

KOGNITIVE FAKTOREN BEIM KLASSISCHEN KONDITIONIEREN DER
PSYCHOGALVANISCHEN REAKTION: EINE KRITISCHE WÜRDIGUNG
DER FORSCHUNGSANSÄTZE UND DER EMPIRISCHEN EVIDENZ

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Dipl.-Psych. Maria Eva Wengle
in München

1975

1977

KOGNITIVE FAKTOREN BEIM KLASSISCHEN KONDITIONIEREN DER
PSYCHO GALVANISCHEN REAKTION: EINE KRITISCHE WÜRDIGUNG
DER FORSCHUNGSANSÄTZE UND DER EMPIRISCHEN EVIDENZ

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von
Dipl.-Psych. Maria Eva Wengle
in München

1975

Referent: Prof. Dr. W. Butollo

Korreferent: PD Dr. W. Tunner

Tag der mündlichen Prüfung: 17. 12. 1975



1975

KOGNITIVE FAKTOREN BEIM KLASSISCHEN KONDITIONIEREN DER
PSYCHOLOGISCHEN REAKTION: EINE KRITISCHE WÜRDIGUNG
DER FORSCHUNGSANSÄTZE UND DER EMPIRISCHEN EVIDENZ

1.	EINLEITUNG	1
2.	DIE ROLLE DER "AWARENESS"	9
2.1.	Forschungsstrategien zur Untersuchung der Rolle der "awareness" bei der Acquisition der konditionierten PGR	9
2.2.	Die Effekte expliziter Informationen auf die Extinktion der konditionierten PGR	19
2.2.1.	Überblick über die Versuchsanord- nungen	19
2.2.2.	"Kein-Schock-mehr-Information"	28
2.2.2.1.	Erste Gruppe von Experimenten: Einfache klassische Konditionie- rungsprozedur	28
2.2.2.1.1.	COOK und HARRIS (1937)	29
2.2.2.1.2.	WICKENS, ALLEN und HILL (1963)	31
2.2.2.1.3.	SILVERMAN (1960)	37
2.2.2.1.4.	GRINGS und LOCKHART (1963)	40
2.2.2.1.5.	Zusammenfassung der Ergebnisse	48
2.2.2.2.	Zweite Gruppe von Experimenten: Differentielle Konditionierungs- prozedur	50
2.2.2.2.1.	MANDEL und BRIDGER (1967)	52
2.2.2.2.2.	BRIDGER und MANDEL (1965)	59
2.2.2.2.3.	BRIDGER und MANDEL (1964)	67
2.2.2.2.4.	KATZ, WEBB und STOTLAND (1971)	72
2.2.2.2.5.	DAWSON und GRINGS (1968)	82
2.2.3.	"Differenzierungs-Information" und "Reversions-Information"	91
2.2.3.1.	"Differenzierungs-Information"	92
2.2.3.1.1.	WICKENS und HARDING (1967)	92
2.2.3.1.2.	COLGAN (1970)	100

2.2.3.2.	"Reversions-Information"	107
2.2.3.2.1.	WILSON (1968)	107
2.2.3.2.2.	GRINGS, SCHELL und CAREY (1973)	111
2.2.4.	Zusammenfassung der Ergebnisse	122
2.2.4.1.	Acquisitionsphase	123
2.2.4.2.	Nicht angekündigte Extinktionsphase	129
2.2.4.3.	Angekündigte Extinktions-, Differenzierungs- und Reversionsphase	134
2.2.4.3.1.	"Kein-Schock-mehr-Information"	134
2.2.4.3.2.	"Differenzierungs-Information"	138
2.2.4.3.3.	"Reversions-Information"	142
2.2.4.3.4.	Grad der Wirksamkeit der erteilten Information	144
2.2.4.3.5.	Effekte auf die einzelnen Komponenten multipler Reaktionsmuster	151
2.2.4.3.6.	Schlußbemerkung	153
2.2.5.	Diskussion der Ergebnisse	154
2.2.5.1.	Effekte der Information über die gepaarte Darbietung von CS und UCS	154
2.2.5.2.	Effekte der "Kein-Schock-mehr-Information", der "Differenzierungs-Information" und der "Reversions-Information"	157
2.2.5.2.1.	Nicht-assoziative Effekte	157
2.2.5.2.2.	Assoziative Effekte	159
2.2.5.2.2.1.	Rein kognitive Determination: "Kognitiv medierter Transfer von früher gelerntem Verhalten"	160
2.2.5.2.2.2.	Zusammenwirken kognitiver und nicht kognitiver Prozesse: "Interaktions-Modell" vs. "zwei-Prozeß-Modell"	165
2.2.5.2.2.2.1.	Zeitliche Parameter und die Interaktion kognitiver und nicht kognitiver Prozesse	168
2.2.5.2.2.2.2.	Voraussagbarkeit der Qualität des UCS und die Interaktion kognitiver und nicht kognitiver Prozesse	172

3.	DIE BEDEUTUNG DER VORAUSSAGBARKEIT DES UCS	173
3.1.	Voraussagbarkeit des Eintreffens: Explizite Informationen über die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation	173
3.1.1.	Überblick über die Experimente	173
3.1.1.1.	Versuchsanordnungen	173
3.1.1.2.	Daten	176
3.1.1.3.	Hypothesen	177
3.1.1.4.	Einteilung der Experimente	180
3.1.2.	Erste Gruppe von Experimenten: langes Antizipationsintervall (132 sec-180 sec)	181
3.1.2.1.	Die Experimente von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972)	181
3.1.2.1.1.	Versuchsanordnungen	181
3.1.2.1.2.	Daten und Hypothesen	183
3.1.2.1.3.	EPSTEIN und ROUPENIAN (1970)	184
3.1.2.1.4.	MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972)	191
3.1.2.1.5.	Vergleich der Ergebnisse	198
3.1.2.2.	KOPACZ und SMITH (1971)	198
3.1.2.3.	Zusammenfassung der Ergebnisse	204
3.1.3.	Zweite Gruppe von Experimenten: Kurzes Antizipationsintervall (8 sec - 20 sec), Untersuchung elektrodermalen Reaktionen	206
3.1.3.1.	Versuchsanordnungen	207
3.1.3.2.	NIEMELÄ (1969a)	209
3.1.3.3.	ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973)	212
3.1.3.4.	Vergleich der Ergebnisse	219
3.1.3.5.	GRINGS und SUKONECK (1971)	220
3.1.3.6.	Vergleich der Ergebnisse	227
3.1.4.	Dritte Gruppe von Experimenten: Kurzes Antizipationsintervall (10 sec - 21 sec), Untersuchung der Herzrhythmus	230
3.1.4.1.	SNORTUM und WILDING (1971)	231
3.1.4.2.	Die Experimente von NIEMELÄ (1969b) und von JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970)	233

3.1.4.2.1.	Daten und Hypothesen	233
3.1.4.2.2.	NIEMELÄ (1969b)	235
3.1.4.2.3.	JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970)	244
3.1.4.2.4.	Vergleich der Ergebnisse	259
3.1.5.	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	263
3.1.5.1.	Verbal-subjektive Maße: Angst-Ratings	263
3.1.5.2.	Antizipatorische elektrodermale Reaktionen	264
3.1.5.2.1.	Die Rolle des Faktors "Unsicherheit"	272
3.1.5.3.	UCRs und UCS-Auslassungs-Reaktionen	276
3.1.5.4.	Antizipatorische Herzratenänderungen	278
3.1.6.	Schlußbemerkung	285
3.2.	Voraussagbarkeit des Eintreffens: kontinuierliche vs. partielle Verstärkung	286
3.2.1.	PERVIN (1963)	287
3.2.2.	HILL (1969)	298
3.2.3.	Schlußbemerkung	303
3.3.	Zeitliche Voraussagbarkeit: sofortige vs. verzögerte Darbietung des UCS	304
3.3.1.	Überblick über die Versuchsanordnungen	304
3.3.2.	Erste Gruppe von Experimenten: "freie-Wahl-Situation"	305
3.3.2.1.	Versuchsanordnungen	305
3.3.2.2.	COOK und BARNES (1964)	306
3.3.2.3.	HARE (1966)	309
3.3.2.4.	BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 1. Experiment)	312
3.3.2.5.	D'AMATO und GUMENIK (1960)	316
3.3.3.	Zweite Gruppe von Experimenten: "erzwungene-Wahl-Situation" bzw. klassisches Konditionierungs-Paradigma	321
3.3.3.1.	BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 2. Experiment)	321
3.3.3.2.	MALTZMAN und WOLFF (1970)	323

3.3.3.3.	Vergleich der Ergebnisse der beiden Gruppen von Experimenten	327
3.3.3.4.	Diskussion der Ergebnisse	330
3.3.3.5.	BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 3. Experiment)	334
3.3.4.	Schlußbemerkung	340
3.4.	Zeitliche Voraussagbarkeit: signalisierte vs. nicht signalisierte Darbietung des UCS	340
3.4.1.	Überblick über die Versuchsanordnungen	340
3.4.2.	Erste Gruppe von Experimenten: Konditionierungsprozedur vs. Pseudokonditionierungsprozedur	342
3.4.2.1.	BAXTER (1966)	342
3.4.2.2.	GRINGS und SCHELL (1969a)	347
3.4.2.3.	GRINGS und SCHELL (1971)	351
3.4.2.4.	PEEKE und GRINGS (1968)	359
3.4.2.5.	KIMMEL (1967)	366
3.4.2.6.	SCHELL und GRINGS (1971)	381
3.4.2.7.	MORROW (1966)	390
3.4.2.8.	Zusammenfassung der Ergebnisse	395
3.4.2.9.	GEER und MAISEL (1972)	399
3.4.3.	Zweite Gruppe von Experimenten: Vergleich von "reinen" bzw. "gemischten" Trial-Blöcken mit signalisierten und nicht signalisierten Darbietungen des UCS	405
3.4.3.1.	Die Experimente von FUREDY (1970b, 1973) und von FUREDY und DOOB (1971a, b, 1972)	406
3.4.3.1.1.	FUREDY (1970b)	409
3.4.3.1.2.	FUREDY und DOOB (1971a)	415
3.4.3.1.3.	FUREDY und DOOB (1971b)	420
3.4.3.1.4.	FUREDY und DOOB (1972)	426
3.4.3.1.5.	FUREDY (1973)	427
3.4.3.1.6.	Zusammenfassung der Ergebnisse	431
3.4.3.2.	Die Experimente von FUREDY und KLAJNER (1972) und von FUREDY und GINSBERG (1973)	434
3.4.3.2.1.	FUREDY und KLAJNER (1972)	437

3.4.3.2.2.	FUREDY und GINSBERG (1973)	443
3.4.3.2.3.	Zusammenfassung der Ergebnisse	446
3.4.3.3.	LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN (1972)	447
3.4.3.4.	SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER (1972)	459
3.4.3.4.1.	1. Experiment	460
3.4.3.4.2.	2. Experiment	462
3.4.3.4.3.	3. Experiment	467
3.4.3.4.4.	Diskussion der Ergebnisse	470
3.4.3.4.5.	4. Experiment	471
3.4.3.5.	BADIA, SUTER und LEWIS (1967)	475
3.4.3.6.	Zusammenfassung der Ergebnisse	479
3.4.4.	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	482
3.4.4.1.	Der "UCR-Verminderungs-Effekt"	482
3.4.4.1.1.	"Reaktions-Interferenz-Hypothese"	482
3.4.4.1.2.	"Verzögerungshemmung-Hypothese": Die Konzeption von KIMMEL (1966)	486
3.4.4.1.3.	"Arousal-Modulations-Hypothese": Die Konzeption von GRINGS (1969)	492
3.4.4.2.	Verbal-subjektive Effekte	495
3.4.4.2.1.	Die Konzeption von GRINGS (1969)	495
3.4.4.2.2.	Die Konzeption von LYKKEN (1968)	496
3.4.4.2.3.	Gemeinsamkeiten der beiden Kon- zeptionen	497
3.4.4.2.4.	Intensitäts- und Aversivitäts- Ratings	498
3.4.4.2.5.	Bevorzugungs-Aussagen	506
3.4.4.2.6.	Der Zusammenhang zwischen der Auf- merksamkeit und der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des UCS	507
3.4.4.3.	Die "instrumentelle" Theorie des klas- sischen Konditionierens von PERKINS (1968)	509
3.4.5.	Schlußbemerkung	512
3.5.	Voraussagbarkeit der Qualität des UCS	514
3.5.1.	KIMMEL (1960)	515
3.5.2.	ÖHMAN (1971b)	520

3.5.3.	Zusammenfassung der Ergebnisse	528
3.5.4.	Schlußbemerkung	529
4.	DAS "MULTIPLE RESPONSE PHENOMENON"	531
4.1.	Frühe Untersuchungen: Nachweis von Kon- ditionierungs-Effekten anhand der ein- zelnen Komponenten des multiplen elek- trodermalen Reaktionsmusters	531
4.2.	Die Interpretation des "multiple response phenomenon"	541
4.2.1.	Das "multiple response phenomenon" als Artefakt des Phänomens der Ver- zögerungshemmung	541
4.2.2.	Das "multiple response phenomenon" als Ergebnis der Interaktion mehrerer verschiedener Prozesse	544
4.2.2.1.	Die Bedeutung kognitiver Faktoren für das Auftreten der CS-Reaktion	545
4.2.2.2.	Die Bedeutung kognitiver Faktoren für das Auftreten der Prae-UCS- Reaktion	547
4.2.2.3.	Die Bedeutung kognitiver Faktoren für das Auftreten der UCS-Auslas- sungs-Reaktion	549
4.2.2.4.	Die Interpretation der Prae-UCS- Reaktion	552
4.2.2.5.	Die Interpretation der CS-Reaktion	554
4.2.2.6.	Die Interpretation der UCS-Auslas- sungs-Reaktion.	555
4.2.2.7.	Kommentar zu diesen Interpretatio- nen	557
4.2.2.8.	Faktorenanalytische Ergebnisse: Die Interaktion zwischen Orientie- rungsprozessen und kognitiv und nicht kognitiv medierten Lernpro- zessen	557
5.	ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION	564
5.1.	Zusammenfassende Darstellung der einzel- nen Forschungsansätze und der relevanten Ergebnisse	564

5.1.1.	Die Rolle der "awareness" bei der Acquisition der konditionierten PGR	564
5.1.2.	Die Effekte der "Kein-Schock-mehr- Information", der "Differenzierungs- Information" und der "Reversions- Information"	568
5.1.3.	Voraussagbarkeit des Eintreffens des UCS: Explizite Informationen über die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation	574
5.1.4.	Voraussagbarkeit des Eintreffens: kontinuierliche vs. partielle Ver- stärkung	584
5.1.5.	Zeitliche Voraussagbarkeit: Die Be- vorzugung sofortiger vs. verzögerter Darbietung des UCS	587
5.1.6.	Zeitliche Voraussagbarkeit: signali- sierte vs. nicht signalisierte Dar- bietung des UCS: Das "UCR-diminution- phenomenon"	592
5.1.7.	Voraussagbarkeit der Qualität des UCS	610
5.1.8.	Das "multiple response phenomenon"	616
5.2.	Kritische Würdigung der dargestellten Forschungsansätze	621

1. EINLEITUNG

Die psychogalvanische Reaktion wurde im Rahmen von Experimenten zum klassischen Konditionieren - wie aus dem Standardwerk von HILGARD und MARQUIS (1940) zu entnehmen ist - bereits in den 20er und 30er Jahren dieses Jahrhunderts ausgiebig untersucht, wobei die Vorliebe für diese Reaktion vor allem darauf zurückzuführen war, daß man damals annahm, daß sie weder willkürlich kontrollierbar sei noch durch die verdeckten Verbalisationen der Versuchspersonen beeinflußt werde. Obwohl bereits sehr früh einige Stimmen laut wurden, welche die Berechtigung dieser Auffassung in Frage stellten (COOK und HARRIS 1937, MOWRER 1938), wurde die Untersuchung der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen bis in die frühen 60er Jahre hinein fast völlig vernachlässigt. Dies dürfte damit zusammenhängen, daß die meisten Experimentatoren, die damals auf diesem Gebiet arbeiteten, von S-R-Theorien ausgingen und kognitive Faktoren als mehr oder weniger irrelevant betrachteten. Außerdem wurde angenommen, daß das Auftreten von verbal-kognitiven Prozessen, durch welche "echte" Konditionierungseffekte verfälscht werden könnten, durch entsprechende Instruktionen relativ leicht zu verhindern sei.

Seit diesem Zeitpunkt ist ein rapider Anstieg der Zahl der Veröffentlichungen zu verzeichnen, die sich mit der Untersuchung der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren der psychogalvanischen Reaktion befassen, so daß inzwischen eine Fülle von experimentellen Arbeiten vorliegen, die insgesamt eine breite Vielfalt von Forschungsansätzen repräsentieren. Die starke Zunahme der auf diesem Gebiet durchgeführten Untersuchungen dürfte sicherlich zum Teil einfach auf das Phänomen zurückzuführen sein, daß Experimente eines neuen Typs häufig eine gewisse "Sogwirkung" haben und weitere Experimente ähnlicher Art nach sich ziehen. Insgesamt zeigt sie aber eine

echte Verschiebung der Richtung des Forschungsinteresses an, die durch verschiedene Momente bedingt sein dürfte:

Von entscheidender Bedeutung war sicher, daß bei den Experimenten, bei denen frühe Forschungsansätze (COOK und HARRIS 1937, MOWRER 1938, HAGGARD 1943) wieder aufgegriffen wurden, nachgewiesen werden konnte, daß explizite Informationen über die bei der Durchführung einer Konditionierungsprozedur oder einer Extinktionsprozedur verwendeten Stimulus-Bedingungen sich sehr stark auf die auftretenden elektrodermalen Reaktionen auswirken und daß sich bereits durch die bloße Ankündigung, daß auf einen CS ein UCS folgen werde, "konditionierungsähnliches" Verhalten etablieren läßt. Da Überdies bei der gezielten Untersuchung der Frage, inwieweit die Versuchspersonen während der Durchführung einer Konditionierungsprozedur entsprechende bewußte Erwartungen entwickeln, festgestellt werden mußte, daß sich derartige kognitive Prozesse nicht ohne weiteres ausschalten lassen, konnte die Bedeutung kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren nicht mehr ohne weiteres ignoriert werden.

Die ersten Experimente, die aus dieser Einsicht hervorgingen, beschäftigten sich mit der Untersuchung der Frage, ob sich konditionierte elektrodermale Reaktionen schneller löschen lassen, wenn die Versuchspersonen explizit über den Beginn der Extinktionsprozedur informiert werden bzw. ob der Effekt der expliziten Information auf die Extinktionsrate von bestimmten bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur verwendeten experimentellen Parametern abhängig ist. In der Hoffnung, auf diese Weise kognitiv mediiertes gegenüber nicht kognitiv mediertem Verhalten abgrenzen zu können, wurde dabei zum Teil auch untersucht, ob über eine Konditionierungsprozedur etablierte elektrodermale Reaktionen durch derartige Informationen weniger stark zu beeinflussen sind als durch die bloße Androhung des aversiven Stimulus etablierte Reaktionen. Weitere Untersuchungen beschäftigten sich mit dem Zusammenhang zwischen dem Grad

der "awareness", d.h. der bewußten Wahrnehmung der verwendeten Kontingenzen, und der meßbaren Konditionierungsleistung, Bei diesen Experimenten wurde auf unterschiedliche Art und Weise versucht, die "awareness" der Versuchspersonen zu manipulieren bzw. sie ganz auszuschalten, um kognitiv mediiertes und nicht kognitiv mediiertes Verhalten miteinander vergleichen zu können. Gemeinsam ist diesen Forschungsansätzen, daß sie auf die Untersuchung der Frage abzielen, inwieweit die Effekte des "echten", d.h. nicht kognitiv mediierten, Konditionierungsprozesses beim klassischen Konditionieren der psychogalvanischen Reaktion durch die Effekte kognitiver Prozesse überlagert werden, wobei das Charakteristikum des "echten" Konditionierungsprozesses im Aufbau und in der Festigung von S-R-Verbindungen bzw. einer Zunahme der Habitstärke gesehen wird.

Von diesem Grundansatz, der auf eine Abgrenzung der Effekte kognitiver und nicht kognitiver Faktoren abzielt, ist ein zweiter Ansatz zu unterscheiden, der sich primär für die Frage interessiert, auf welche Weise kognitive und nicht kognitive Prozesse beim klassischen Konditionieren der psychogalvanischen Reaktion interagieren bzw. inwieweit die durch die dargebotenen Stimuli ausgelösten autonomen Reaktionen und deren Veränderung im Verlauf der Konditionierungsprozedur durch Aufmerksamkeitsprozesse und Denkprozesse beeinflußt werden. Dieser Forschungsansatz wurde sehr stark durch die Arbeiten verschiedener Autoren beeinflußt, die sich mit der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Wahrnehmungs- und Denkprozessen und autonomen Aktivierungsprozessen beschäftigen (z.B. BERLYNE 1960, SOKOLOV 1957, 1963), und ist im Falle des klassischen Konditionierens der psychogalvanischen Reaktion von besonderem Interesse, da elektrodermale Reaktionen als besonders sensitive Indikatoren für Veränderungen des autonomen Aktivierungsniveaus gelten können, die im Zusammenhang mit Aufmerksamkeits- und Denkprozessen auftreten. Da dieser Forschungsansatz vor allem auf GRINGS (1960,

1965, 1973a, 1973b) zurückgeht, der auch die präziseste und geschlossenste theoretische Konzeption dazu entworfen hat, sollen die Arbeitshypothesen, von denen GRINGS ausgeht, an dieser Stelle kurz referiert werden:

Im Unterschied zu der vor allem von HULL (1943, 1951) und von SPENCE (1956, 1960) vertretenen S-R-Theorie des klassischen Konditionierens, bei der "Lernen" als Aufbau und Festigung von S-R-Verbindungen bzw. als Zunahme der Habitstärke definiert wird, ist der beim klassischen Konditionieren von autonomen Reaktionen stattfindende Lernprozeß nach der Auffassung von GRINGS (1960, 1965, 1973a, 1973b) als ein Prozeß der Arousal-Modulation aufzufassen, dessen Endziel darin besteht, den Organismus möglichst optimal an die aversiven Stimulus-Bedingungen anzupassen bzw. einen allzu starken oder abrupten Erregungsanstieg beim Eintreffen der aversiven Stimuli zu verhindern. Dieser adaptive Effekt wird nach GRINGS dadurch bewirkt, daß die durch den aversiven Stimulus ausgelöste UCR zunehmend unter die Kontrolle des CS gerät, was darauf zurückzuführen ist, daß der CS im Verlauf der Konditionierungsprozedur Signalfunktion erwirbt bzw. daß durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS ein "perceptual set" (d.h. ein neuronales Modell der Stimulations-Bedingungen) etabliert wird, das bei der Darbietung des CS aktiviert wird und das Auftreten von vorbereitenden adaptiven Reaktionen mediert, die immer besser auf den zu erwartenden UCS abgestimmt sind. In Anlehnung an ANOKHIN (1955) vermutet GRINGS, daß an diesem Prozeß ein "feedback"-Mechanismus beteiligt ist, durch den die kortikalen Zentren, in welchen das "perceptual set" gespeichert ist, eine Rückmeldung über den durch den UCS ausgelösten autonomen Aktivierungsanstieg erhalten. Während der Konditionierungsprozedur durchläuft der Lernprozeß nach GRINGS' Auffassung zwei Stadien: Am Anfang der Konditionierungsprozedur wird das "perceptual set" aufgebaut und gefestigt, was mit erhöhter kognitiver und autonomer Aktivität

verbunden ist. Nach der Konsolidierung des "perceptual set" tritt dann allmählich eine Habituation der durch den CS-UCS-Komplex ausgelösten Reaktionen ein. Wie GRINGS meint, lassen sich diese beiden Stadien des Lernprozesses an der Akquisitionskurve der CRs ablesen, die beim elektrodermalen Konditionieren typischerweise nach einer Reihe von Trials ihren Gipfel erreicht und dann abfällt: Während der anfängliche Anstieg der Kurve damit zusammenhängt, daß der CS zuerst Orientierungsreaktionen (ORs) auslöst, die allmählich von antizipatorischen Reaktionen (ARs) abgelöst werden, spiegelt die spätere Abnahme der Kurve die zunehmende Habituation an den CS-UCS-Komplex wieder. Der Arousal-Modulations-Effekt läßt sich nach GRINGS an der Größe der auftretenden UCRs ablesen, die im Verlauf einer Konditionierungsprozedur stärker abnimmt als dies unter üblichen Habituationsbedingungen (d.h. bei wiederholter nicht signalisierter Darbietung des UCS) der Fall ist ("UCR-diminution-phenomenon"). GRINGS nimmt dabei an, daß mit diesem Prozeß auf der subjektiven Ebene eine Abnahme der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des UCS einhergeht.

Die von GRINGS vertretene Konzeption ist insofern mit den Theorien von TOLMAN (1932, 1959) und von WOODWORTH (1947) verwandt, als die Aktivierung des "perceptual set" bei der Darbietung des CS mit dem Auftreten einer (nicht notwendigerweise bewußten) Erwartung gleichgesetzt werden kann. Parallelen ergeben sich aber auch zu BERLYNE (1960) und zu SOKOLOV (1957, 1963). Anzu-merken ist, daß MARTIN und LEVEY (1969) anhand einer gründlichen Analyse von Experimenten zum klassischen Konditionieren des Lidschluß-Reflexes eine theoretische Konzeption entwickelten, die der von GRINGS vertretenen Position sowohl hinsichtlich der postulierten zentral-nervösen Prozesse als auch hinsichtlich der Definition des Lernprozesses sehr ähnlich ist: MARTIN und LEVEY nehmen an, daß sich der beim klassischen Konditionieren des Lidschluß-Reflexes stattfindende Lernprozeß in einer Veränderung der Topographie der CRs und der UCRs manife-

stiert und adaptiver Natur ist. Die Größe und die Häufigkeit des Auftretens der konditionierten Lidschluß-Reaktion wird ihrer Meinung nach hingegen überwiegend durch das Triebniveau (drive level) determiniert, was in Anbetracht der Tatsache, daß HULL und SPENCE ihre Theorien auf Ergebnissen aufgebaut haben, die auf Häufigkeitsmaßen beruhen, bedeutet, daß diese Theorien streng genommen keine Lerntheorien sondern nur "performance"-Theorien darstellen würden (vgl. MARTIN und LEVEY 1969, S. 119 ff.).

Aus dem GRINGS'schen Ansatz ergibt sich in Bezug auf die Untersuchung der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren die Konsequenz, daß die bei der Konditionierungsprozedur verwendeten experimentellen Bedingungen (z.B. Verstärkungsquote, ISI etc.) unter dem Aspekt zu betrachten sind, welche Informationen die dargebotenen Stimulus-Sequenzen hinsichtlich der Beziehung zwischen dem CS und dem UCS enthalten bzw. inwieweit das Eintreffen, der Zeitpunkt des Eintreffens und die Qualität des durch den CS signalisierten UCS voraussagbar sind. Da sich die "Voraussagbarkeits-Bedingung" sowohl durch die Verwendung verschiedener Arten von Stimulus-Sequenzen als auch durch die Verwendung von zutreffenden, neutralen oder irreführenden Informationen variieren läßt, lassen sich von diesem Ansatz her eine Fülle von Versuchsanordnungen entwickeln, welche die Untersuchung der Frage ermöglichen, inwieweit der Konditionierungsprozeß durch verbal-kognitive und nicht kognitive Faktoren beeinflußt wird. Eine ganze Reihe der in Frage kommenden Versuchsanordnungen wurden bereits bei entsprechenden Experimenten verwendet, so daß außer den von GRINGS und seinen Mitarbeitern selbst durchgeführten Untersuchungen zahlreiche Arbeiten anderer Autoren vorliegen, bei denen die Voraussagbarkeit des UCS im Rahmen des Paradigmas des klassischen Konditionierens variiert wurde. Anzumerken ist, daß bei einem Teil dieser Experimente von theoretischen Auffassungen ausgegangen wurde, die sich mehr oder weniger von der von GRINGS vertretenen Konzeption unterscheiden.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit, die auf die von GRINGS (1965, 1973a, 1973b) veröffentlichten Arbeiten aufbaut, soll anhand der für die soeben skizzierten Forschungsansätze relevanten Experimente untersucht werden, was die verschiedenen verwendeten Forschungsstrategien zum Verständnis der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren der psychologischen Reaktion beitragen und wo ihre Entwicklungsmöglichkeiten und Grenzen liegen.

Mit Ausnahme des einleitenden Kapitels, das einen Überblick über die bei der Untersuchung des "awareness"-Problems verwendeten Strategien enthält, und des abschließenden Kapitels, in dem die in Zusammenhang mit dem Auftreten von multiplen elektrodermalen Reaktionsmustern auftretenden Interpretationsprobleme diskutiert werden, wurden für die einzelnen Kapitel dieser Arbeit daher jeweils Gruppen von Experimenten zusammengestellt, bei denen derselbe Typ von Versuchsanordnung verwendet wurde. Das erste dieser Kapitel enthält eine Gruppe von Experimenten, bei denen im Anschluß an eine Konditionierungsprozedur explizite Informationen über den Beginn der Extinktionsprozedur oder eine anderweitige Veränderung der Kontingenzen erteilt wurden. Alle anderen Kapitel bestehen aus Experimenten, bei denen die "Voraussagbarkeits-Bedingung" auf eine bestimmte Art variiert wurde, wobei auch Experimente einbezogen wurden, deren Autoren die verwendete Versuchsanordnung nicht unter diesem Aspekt sehen. Da bestimmte Typen von Versuchsanordnungen sehr häufig verwendet wurden, während dies bei anderen nicht der Fall ist, variiert der Umfang der einzelnen Kapitel stark. Unterschiede bestehen zwischen den einzelnen Kapiteln auch hinsichtlich der Art der Daten, die bei den einzelnen Experimenten verwendet wurden: Während bei bestimmten Versuchsanordnungen ausschließlich die autonomen Reaktionen untersucht wurden, wurden bei anderen Versuchsanordnungen mehr oder weniger häufig zusätzlich auch verbal-subjektive Daten (z.B. Angst-Ratings, Intensitäts-Ratings etc.) herangezogen. Zu Vergleichszwecken wurden daher

auch Experimente mit in diese Arbeit aufgenommen, bei denen zwar das Paradigma des aversiven klassischen Konditionierens verwendet, aber keine physiologischen Messungen durchgeführt wurden. In einem Kapitel ist das bei der Mehrzahl der Untersuchungen der Fall. Ebenfalls zu Vergleichszwecken wurden ferner in Einzelfällen auch Experimente miteinbezogen, bei denen statt der psychogalvanischen Reaktion andere autonome Reaktionen untersucht wurden. Bei fast allen in diese Arbeit aufgenommenen Experimenten wurden als aversive Stimuli elektrische Schocks verwendet.

Da die Untersuchung der Frage besonders wichtig erscheint, inwieweit divergierende Ergebnisse möglicherweise auf Unterschiede hinsichtlich der Versuchsbedingungen, der Datenerhebung oder der Datenauswertung zurückzuführen sind, werden die einzelnen Experimente sehr ausführlich dargestellt. Auf die Beschreibung der Versuchspopulation wird jedoch im allgemeinen verzichtet, da bei fast allen Experimenten männliche und weibliche Studenten als Versuchspersonen dienten. Verzichtet wird auch auf die Beschreibung der Experimental-Räume, der technischen Apparaturen und bestimmter weitgehend standardisierter allgemeiner Versuchsbedingungen. Während stets angegeben wird, welche physiologischen Maße verwendet werden, werden die Meßmethoden nicht beschrieben, da die Diskussion der mit physiologischen Messungen verbundenen Probleme über den Rahmen dieser Arbeit hinausgeht. Aus der Beschreibung der Ergebnisse geht stets hervor, welche Art von Datenanalyse verwendet wird (Varianzanalyse, Faktorenanalyse, Korrelationsberechnungen etc.). Im Übrigen wird auf die Statistik nur dann verwiesen, wenn sie inadäquat erscheint. Bei der Beurteilung der Signifikanz von Ergebnissen werden die üblichen Signifikanzgrenzen herangezogen (p kleiner 0.5 bzw. 0.1).

2. DIE ROLLE DER "AWARENESS"

2.1. Forschungsstrategien zur Untersuchung der Rolle der "awareness" bei der Acquisition der konditionierten PGR

Eine große Zahl der Untersuchungen, die sich mit der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren im Humanbereich befassen, zielen auf die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der "awareness", d.h. der verbalisierbaren Kenntnis der Kontingenzen, und der Konditionierungsleistung ab. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob die Kenntnis der Beziehung zwischen dem CS und dem UCS eine notwendige und möglicherweise sogar eine ausreichende Bedingung für das Auftreten signifikanter konditionierter Reaktionen darstellt.

Daß die Frage, ob klassisches Konditionieren im Humanbereich nur dann zustandekommen kann, wenn die Versuchspersonen die Kontingenzen durchschauen, zum Gegenstand zahlreicher Untersuchungen werden kann, erscheint auf den ersten Blick verwunderlich, da klassische Konditionierungsprozeduren ja auch bei Tieren, die phylogenetisch auf einer sehr niedrigen Stufe stehen, mit Erfolg durchgeführt wurden und da entsprechende Lernprozesse bei Tieren höherer Ordnung auch dann nachgewiesen werden konnten, wenn bei diesen die kortikalen Funktionen auf chirurgischem Weg außer Funktion gesetzt wurden (vgl. die zusammenfassende Darstellung entsprechender Ergebnisse bei RAZRAN 1971). Andererseits aber kann - wie bereits HEBB (1958) zu bedenken gab - aus der Tatsache, daß eine einfache Aufgabe bei bestimmten niedrigeren Organismen durch einen einfachen Mechanismus bewältigt werden kann, nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß das menschliche Gehirn sich desselben einfachen Mechanismus bedienen muß, um diese Aufgabe zu lösen. Es kann also nicht im vornherein ausgeschlossen werden, daß bestimmte bei niedrigeren Organismen wirksame Mechanismen beim Menschen durch kognitive Prozesse ersetzt werden. In diesem Fall könnte

die "awareness" eine notwendige und vielleicht sogar eine ausreichende Bedingung für das Auftreten konditionierter Reaktionen darstellen.

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der "awareness" und der Konditionierungsleistung wurden bislang eine ganze Reihe recht unterschiedlicher Forschungsstrategien verwendet:

Zum einen bietet sich die Möglichkeit an, die Versuchspersonen nach der Durchführung einer "normalen", beispielsweise differentiellen, Konditionierungsprozedur unter Verwendung neutraler Instruktionen zu befragen, inwieweit sie die Kontingenzen durchschaut haben. Dieser Ansatz ist allerdings meistens recht unergiebig, weil erwachsene Versuchspersonen, deren intellektuelle Funktionen intakt sind, die Kontingenzen auch bei etwas komplizierteren Versuchsbedingungen meistens durchschauen, so daß es nicht möglich ist, den Zusammenhang zwischen der "awareness" und der Konditionierungsleistung zu untersuchen.

Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, wurde bei einigen Experimenten die vor Beginn der Konditionierungsprozedur erteilte Instruktion variiert, wobei im allgemeinen - wie z.B. bei GRINGS und KIMMEL (1959) - festgestellt werden konnte, daß Informationen, welche das Durchschauen der Kontingenzen erleichtern, die Konditionierungsleistung verbessern, während irreführende Informationen sie beeinträchtigen. Wenn die Versuchspersonen vor Beginn einer differentiellen Konditionierungsprozedur explizit über die Bedeutung des CS+ und des CS- informiert wurden, traten häufig bereits beim ersten Trial-Paar der Acquisitionsphase signifikante differentielle Reaktionen auf (z.B. bei DAWSON und GRINGS 1968), was bedeutet, daß die Kenntnis der Kontingenzen eine ausreichende Bedingung für das Auftreten von Effekten darstellen kann, die den Kriterien entsprechen, die üblicherweise zur Abgrenzung von Konditionierungs-Effekten herangezogen werden.

Daß die durch die Information über die Bedeutung der Signalstimuli etablierten Reaktionen selbst dann relativ lange aufrechterhalten werden, wenn in Wirklichkeit überhaupt kein UCS dargeboten wird, ist aus den Ergebnissen der Experimente zu entnehmen, bei denen neben Versuchsgruppen, die einer echten Konditionierungsprozedur unterzogen wurden, auch Versuchsgruppen verwendet wurden, denen der UCS sozusagen nur "angedroht" wurde. Als frühes Beispiel aus dem Bereich des elektrodermalen Konditionierens wäre hier das Experiment von COOK und HARRIS (1937) zu nennen, wo das Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens verwendet wurde. Das Paradigma des differentiellen Konditionierens wurde bei einem Experiment von BRIDGER und MANDEL (1964) verwendet, wobei für die Acquisitionsphase weder hinsichtlich der Größe der durch den CS+ hervorgerufenen elektrodermalen Reaktionen noch hinsichtlich der Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- signifikante Unterschiede zwischen der "echten" Konditionierungsgruppe und der "Schockandrohungs-Gruppe" festzustellen waren. Inwieweit sich die über bloße Schockandrohung etablierten elektrodermalen Reaktionen hinsichtlich der Lösungsresistenz von den über eine echte Konditionierungsprozedur etablierten Reaktionen unterscheiden, ist bislang allerdings noch offen (vgl. COOK und HARRIS 1937, BRIDGER und MANDEL 1964, KATZ, WEBB und STOTLAND 1971). Dasselbe gilt auch für die Frage, inwieweit bestimmte bei der Konditionierungsprozedur verwendete Parameter, wie z.B. die Zahl der Konditionierungs-Trials, die Konditionierungsleistung auch dann beeinflussen, wenn die Versuchspersonen vor Beginn der Acquisitionsphase voll über die verwendeten Kontingenzen informiert werden.

Obwohl sich anhand der Variation der vor der Konditionierungsprozedur erteilten Instruktionen gewisse Aufschlüsse über die Bedeutung der "awareness" beim klassischen Konditionieren gewinnen lassen, ist auch dieser Ansatz letztlich relativ unbefriedigend: Da normal intelligente erwachsene Versuchspersonen

die verwendeten Kontingenzen im allgemeinen trotz irreführender Informationen durchschauen, läßt sich auf diese Weise nämlich nicht untersuchen, ob klassisches Konditionieren im Humanbereich auch bei fehlender "awareness" stattfinden kann.

Daher wurde bei zahlreichen Experimenten eine andere Strategie verwendet: Hier wurde die Konditionierungsprozedur "maskiert", was bedeutet, daß die Versuchspersonen während des Experiments eine Aufgabe ("masking task") durchzuführen hatten, die sie daran hindern sollte, sich über die Beziehungen zwischen den dargebotenen neutralen Stimuli und dem aversiven Stimulus Gedanken zu machen. Nach dem Ende des Experiments wurden die Versuchspersonen dann jeweils darüber befragt, ob sie die verwendeten Kontingenzen erkannt hatten, und dementsprechend entweder als "aware" oder als "unaware" eingestuft.

Die Ergebnisse dieser Experimente sind divergierend: So konnten bei einer ganzen Reihe von Untersuchungen bei den Versuchspersonen, die die verwendeten Kontingenzen bei der post-experimentellen Befragung nicht verbalisieren konnten, keine signifikanten Lerneffekte bzw. keine signifikanten differentiellen Reaktionen festgestellt werden (z.B. DAWSON und GRINGS 1968, DAWSON 1970, FUHRER und BAER 1965, BAER und FUHRER 1968, 1969, 1970). Immerhin ließen sich aber bei einigen wenigen Experimenten anhand der Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- zumindest am Ende der Acquisitionsphase auch bei den Versuchspersonen, die als "unaware" klassifiziert wurden, signifikante Lerneffekte nachweisen (FUHRER und BAER 1969, WILSON, FUHRER und BAER 1971). Die Ergebnisse der beiden zuletzt genannten Experimente deuten übrigens darauf hin, daß die verschiedenen Komponenten des bei Verwendung von relativ langen Interstimulus-Intervallen typischerweise auftretenden elektrodermalen Reaktionsmusters möglicherweise in unterschiedlichem Grad durch kognitive Faktoren beeinflusst werden. Auf diese Frage soll an einer anderen Stelle ausführlicher eingegangen werden.

Hinsichtlich der Verwendung von "masking tasks" ist zu bedenken, daß die Darbietung von ablenkenden Stimuli bzw. die Durchführung von ablenkenden Aufgaben - wie NELSON (1971) beim differentiellen Konditionieren des Lidschlußreflexes zeigen konnte - die Diskriminationsleistung bzw. den Konditionierungs-Effekt auch bei den als "aware" klassifizierten Versuchspersonen beeinträchtigen kann, was bedeutet, daß die auftretenden Reaktionen dadurch mitdeterminiert werden, wieviel Aufmerksamkeit die Versuchspersonen den dargebotenen Stimuli während der Konditionierungsprozedur schenken (vgl. ROSS und NELSON 1973). In den Fällen, in denen überhaupt keine Konditionierungs-Effekte festzustellen sind, ist daher die Frage zu stellen, ob die ablenkende Wirkung der verwendeten "masking task" nicht vielleicht so groß war, daß die relevanten Stimuli überhaupt nicht richtig wahrgenommen wurden. Dies könnte beispielsweise bei dem Experiment von DAWSON und GRINGS (1968) der Fall gewesen sein, wo die Versuchspersonen während der Konditionierungsprozedur einen Papier-und-Bleistift Leistungstest durchzuführen hatten. Daß diese Versuchspersonen anhand der elektrodermalen Reaktionen keinerlei Konditionierungs-Effekt, d.h. keine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- zeigten, kann daher nicht ohne weiteres als Nachweis dafür gewertet werden, daß klassisches Konditionieren nicht zustandekommen kann, wenn die Versuchspersonen die Kontingenzen nicht durchschauen. Auf der anderen Seite konnten aber auch bei einigen der Experimente, bei denen sichergestellt war, daß die Versuchspersonen die dargebotenen Stimuli beachteten - wie z.B. bei dem Experiment von DAWSON (1970), wo die Versuchspersonen bei jedem Trial die Intensität des CS+ und der verschiedenen CS- (Töne unterschiedlicher Frequenz) zu beurteilen hatten - bei den als "unaware" klassifizierten Versuchspersonen keine signifikanten Konditionierungs-Effekte festgestellt werden.

Eine weitere Strategie zur Untersuchung der Frage, ob klassisches Konditionieren im Humanbereich auch ohne Kenntnis der

Kontingenzen stattfinden kann, besteht in der Verwendung von subliminalen Stimuli, d.h. von Stimuli, deren Intensität knapp unter der Wahrnehmungsschwelle liegt, oder von interozeptiven Stimuli, die nur relativ vage wahrgenommen werden. Ein Experiment zum interozeptiven Konditionieren im Humanbereich wurde beispielsweise von UNO (1970) durchgeführt, wo die Versuchspersonen einen Ballon schlucken mußten, der jeweils mit Wasser von unterschiedlicher Temperatur gefüllt wurde. Diese Temperaturreize dienten als CS+ und als CS-, während als UCS ein elektrischer Schock verwendet wurde. Bei den als "unaware" eingestuftten Versuchspersonen waren zwar innerhalb des Interstimulus-Intervalls keine differentiellen elektrodermalen Reaktionen festzustellen. Jedoch konnte bei ihnen zumindest anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachgewiesen werden, was bedeutet, daß klassisches Konditionieren stattfand. Weitere Experimente - vor allem aus russischen Laboratorien - zum subliminalen und zum interozeptiven Konditionieren finden sich bei RAZRAN (1971).

Ein besonderes Problem ergibt sich bei den bisher erwähnten Forschungsansätzen daraus, daß die Beantwortung der Frage, ob die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen eine notwendige oder eine ausreichende Bedingung für das Auftreten eines signifikanten Konditionierungs-Effekts darstellt, stark von den Kriterien abhängig ist, die jeweils zur Feststellung der "awareness" verwendet werden:

Die bei der postexperimentellen Befragung zur Untersuchung der "awareness" verwendeten Methoden sind bei den einzelnen Experimenten recht unterschiedlich. Nach einer von DAWSON (1973) vorgenommenen Einteilung sind dabei vor allem zwei Typen zu unterscheiden: die "recall questionnaires" und die "recognition questionnaires". Im ersteren Fall erhalten die Versuchspersonen nach dem Experiment eine oder zwei offene Fragen (wie z.B.:

"Wußten Sie während des Experiments, wann Sie den Schock jeweils erhalten würden") oder eine Serie von offenen Fragen, die zunächst sehr allgemein gehalten sind und dann immer spezifischer werden. Im letzteren Fall wird den Versuchspersonen entweder eine "multiple choice"-Frage präsentiert, bei der die unterschiedlichen möglichen Kontingenzen zur Auswahl gestellt sind, oder es werden ihnen die verschiedenen verwendeten Signalstimuli noch einmal dargeboten, wobei sie anzugeben haben, mit welchem Stimulus der UCS während des Experiments assoziiert war.

Aufgrund der Durchsicht der relevanten Experimente gelangte DAWSON (1973) zu der Schlußfolgerung, daß "Konditionieren ohne Kenntnis der Kontingenzen" bisher nur bei solchen Untersuchungen festgestellt werden konnte, bei denen der erstere Typ von Befragung verwendet wurde, während alle Experimente, bei denen der letztere Typ von Befragung verwendet wurde, negative Resultate erbrachten. Dies legt den Verdacht nahe, daß der erstere Typ von Befragung keine geeigneten Kriterien liefert, um eine Kenntnis der Kontingenzen bei den betreffenden Versuchspersonen wirklich begründet auszuschließen. DAWSON schließt sich daher der von CHATTERJEE und ERIKSEN (1960, 1962) vertretenen Auffassung an, daß klassisches autonomes Konditionieren ohne "awareness" anhand der vorliegenden Untersuchungen nicht als nachgewiesen gelten kann.

Abgesehen davon, daß die verschiedenen Befragungsmethoden offensichtlich unterschiedliche Resultate ergeben (vgl. DAWSON + REARDON 1973), ist die postexperimentelle Befragung auch deshalb unbefriedigend, weil sie keine Aufschlüsse darüber gibt, wann die Beziehungen zwischen den Signalstimuli und dem UCS erkannt wurden. Daher läßt sich beispielsweise bei Versuchspersonen, die den CS+ bei der postexperimentellen Befragung richtig identifizieren, aber während der Konditionierungsprozedur keine signifikanten differentiellen Reaktionen zeigten, nicht ohne weiteres ausschließen, daß sie der Kontingenzen erst "im Rück-

blick" gewahrt wurden. Auf der anderen Seite läßt sich bei den als "aware" eingestuften Versuchspersonen, die signifikante Konditionierungs-Effekte zeigten, nicht feststellen, ob das Erkennen der Kontingenzen dem Auftreten von konditionierten Reaktionen vorausging oder ob bereits vor dem Zeitpunkt, zu dem die Kontingenzen durchschaut wurden, Konditionierungs-Effekte auftraten.

Daher wurde bei einigen Experimenten versucht, die "awareness" der Versuchspersonen während der Durchführung der Konditionierungsprozedur zu erfassen. Bei einem Experiment zum verbalen Konditionieren konnte DeNIKE (1964) nachweisen, daß erst dann signifikante konditionierte Reaktionen auftraten, wenn die Versuchspersonen die Kontingenzen erkannt hatten. Im Bereich des autonomen Konditionierens sind derartige Untersuchungen offensichtlich schwieriger durchzuführen, so daß bisher noch kaum befriedigende Ergebnisse vorliegen (vgl. z.B. FUHRER und BAER 1965, 1966, SHEAN 1968). Ein recht interessantes Experiment von EPSTEIN und BAHM (1971), bei dem die Hypothesenbildung der Versuchspersonen während der Durchführung einer einfachen klassischen Konditionierungsprozedur untersucht wurde, zeigt, daß die Aufforderung, Hypothesen hinsichtlich des Eintreffens oder des Ausbleibens des UCS zu bilden und diese auch zu äußern, für die Versuchspersonen einen Leistungsaspekt impliziert, der die auftretenden elektrodermalen Reaktionen beeinflusst. Das bedeutet, daß die Erhebung entsprechender Daten während des Experiments die zu untersuchenden Prozesse beeinflusst und somit ebenfalls nicht ganz unproblematisch ist.

Eine weitere Forschungsstrategie, die zur Untersuchung der Rolle der "awareness" verwendet wurde, besteht darin, die Konditionierungsprozedur an Versuchspersonen durchzuführen, deren intellektuelle bzw. sprachliche Fähigkeiten herabgesetzt sind. Im Bereich des elektrodermalen Konditionierens wurden derartige Untersuchungen vor allem von GRINGS und seinen Mitarbeitern durchgeführt.

Bei dem Experiment von GRINGS, LOWELL und HONNARD (1961) dienten taube Vorschulkinder, die sich verbal überhaupt nicht ausdrücken konnten, als Versuchspersonen. Bei einem weiteren Experiment von GRINGS, LOCKHART und DAMERON (1962) wurden zwei Gruppen von geistig retardierten Jugendlichen als Versuchspersonen verwendet, wobei die Versuchspersonen der einen Gruppe im Durchschnitt einen IQ von 63 hatten und über minimale sprachliche Fähigkeiten verfügten, während die Versuchspersonen der anderen Gruppe im Durchschnitt einen IQ von 43 hatten und überhaupt nicht sprachfähig waren. Bei beiden Experimenten konnten ohne weiteres signifikante Konditionierungs-Effekte nachgewiesen werden. Überraschenderweise zeigte die Gruppe der schwerer retardierten Versuchspersonen bei der zweiten Untersuchung keine schlechtere, sondern eher eine etwas bessere Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- als die Gruppe der weniger schwer retardierten Versuchspersonen. Bei einem weiteren Experiment von GRINGS, LOCKHART, ZEINER und UNO (1964) wurde festgestellt, daß der Konditionierungsprozeß bei geistig retardierten Versuchspersonen erschwert wird, wenn statt einer Verzögerungskonditionierungsprozedur eine Spurenkonditionierungsprozedur mit einem langen Interstimulus-Intervall verwendet wird. Bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe konnten aber auch hier signifikante Konditionierungs-Effekte festgestellt werden. GRINGS schließt aus diesen Ergebnissen, daß die Definition der "awareness" als "verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen" möglicherweise zu eng ist. Auf die unterschiedlichen Ergebnisse, die bei diesen Experimenten für die verschiedenen Komponenten des bei Verwendung langer Interstimulus-Intervalle typischerweise auftretenden elektrodermalen Reaktionsmusters gefunden wurden, soll später eingegangen werden.

Insgesamt deutet die vorliegende empirische Evidenz darauf hin, daß die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen beim einfachen und differentiellen Konditionieren von elektrodermalen Re-

aktionen im Humanbereich möglicherweise eine ausreichende, nicht aber unbedingt eine notwendige Bedingung für das Auftreten signifikanter Konditionierungs-Effekte darstellt. Diese Schlußfolgerungen lassen sich aber nicht ohne weiteres auf andere Bereiche des klassischen Konditionierens beim Menschen übertragen: Beispielsweise gelangte GRANT (1973) bei der Durchsicht von Experimenten an "normalen" Versuchspersonen zu der Schlußfolgerung, daß das klassische Konditionieren des Lidschlußreflexes offenbar weit weniger unter kognitiver Kontrolle steht als das Konditionieren von autonomen, also z.B. von elektrodermalen Reaktionen. Auf der anderen Seite aber weist beispielsweise ROSS (1971) darauf hin, daß differentiell Konditionieren des Lidschlußreflexes bei geistig retardierten Versuchspersonen nur sehr schwer zu erzielen ist (vgl. auch den Hinweis in ROSS und NELSON 1973), was im Gegensatz zu den beim elektrodermalen Konditionieren gefundenen Ergebnissen steht. Schlußfolgerungen auf "das" klassische Konditionieren im Humanbereich überhaupt sind daher von den für das elektrodermale Konditionieren gefundenen Ergebnissen her nicht zulässig.

2.2. Die Effekte expliziter Informationen auf die Extinktion der konditionierten PGR

2.2.1. Überblick über die Versuchsanordnungen

Die im folgenden Kapitel zusammengestellten Untersuchungen, deren Versuchsanordnungen allesamt dem Paradigma des klassischen Konditionierens entsprechen, befassen sich mit der Untersuchung der Frage, inwieweit konditionierte autonome Reaktionen durch verbale Informationen beeinflusst werden, die eine Änderung von zunächst gegebenen Kontingenzen anzeigen.

Gemeinsam ist diesen Experimenten daher, daß bei den Experimentalgruppen zunächst eine Konditionierungsprozedur (einfaches oder differentielles klassisches Konditionieren) durchgeführt wird, wobei elektrische Schocks als unkonditionierte Stimuli und optische oder akustische Signale als CS+ bzw. CS- verwendet werden. Als abhängige Variable wird in allen Fällen die psychogalvanische Reaktion (PGR) herangezogen.

Im Anschluß an diese Acquisitionsphase werden die Experimentalgruppen bei den meisten Untersuchungen in jeweils zwei Untergruppen aufgeteilt, von denen die eine explizite Informationen über eine Änderung der bisher gegebenen Kontingenzen erhält, während die andere keine derartigen Informationen bekommt. Die Effekte des Erteilens der Information lassen sich dabei durch den Vergleich dieser Untergruppen untersuchen.

Bei einigen wenigen Untersuchungen hingegen erhalten alle Versuchspersonen die entsprechende Information. Hier lassen sich die Effekte des Erteilens der Information nur dadurch erfassen, daß man die vor und nach der betreffenden Information durch die einzelnen Signalstimuli ausgelösten elektrodermalen Reaktionen miteinander vergleicht.

Die entsprechende Information besteht bei der Mehrzahl der Untersuchungen (COOK und HARRIS 1937, SILVERMAN 1960, GRINGS und

LOCKHART 1963, WICKENS, ALLEN und HILL, 1963, BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967, DAWSON und GRINGS 1968, und KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) in der Ankündigung des Beginns einer Extinktionsprozedur (Information: "Ab jetzt kommt kein Schock mehr", oft mit gleichzeitigem Entfernen der Schockelektroden).

Bei einigen wenigen Experimenten (WICKENS und HARDING 1967, WILSON 1968, COLGAN 1970, und GRINGS, SCHELL und CAREY 1973) wird aber nicht der Beginn einer Extinktionsphase, sondern der Beginn einer weiteren Acquisitionsphase mit geänderten Kontingenzen angekündigt. Die entsprechende Veränderung besteht entweder darin, daß bisher als CS+ verwendete Stimuli nun zu CS- werden und umgekehrt, oder darin, daß nur noch einer von mehreren verschiedenen CS+ weiterhin als CS+ fungieren wird, während die übrigen zu CS- werden. Die entsprechende Konditionierungsprozedur wird bei einem Teil der Experimente tatsächlich durchgeführt, während bei den anderen Experimenten entgegen der Ankündigung eine Lösungsprozedur (keine verstärkter Trials mehr) verwendet wird.

Bei einer Reihe der vorliegenden Untersuchungen werden mehrere Experimentalgruppen verwendet, die sich hinsichtlich bestimmter bei der Konditionierungsprozedur verwendeter Parameter (z.B. Schockstärke, Voraussagbarkeit der Schockstärke, Zahl der verstärkten Trials, Verstärkungsplan, Länge der Interstimulus-Intervalle etc.) unterscheiden. Die Verwendung dieser Versuchsgruppen soll zur Klärung der Frage beitragen, inwieweit die Effekte der Information über den Beginn der Extinktionsphase oder andere Veränderungen der Verstärkungskontingenzen von den bei der vorausgegangenen Acquisitionsphase verwendeten experimentellen Parametern abhängig sind.

Nur bei einem Teil der Experimente werden neben den Experimentalgruppen auch Kontrollgruppen in die Untersuchung einbezogen.

Bei SILVERMAN (1960), WICKENS, ALLEN und HILL (1936), DAWSON und GRINGS (1968) und bei GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) werden zusätzlich Pseudokonditionierungsgruppen verwendet, wobei die elektrischen Schocks nicht mit den entsprechenden neutralen Stimuli gepaart, sondern "zufällig" über die experimentelle Phase verteilt dargeboten werden. Dies ermöglicht die Abgrenzung der spezifischen Effekte der Konditionierungsprozedur von einer unspezifischen Sensitivierung durch die aversive Stimulation. Gleichzeitig läßt sich durch die Verwendung von Pseudokonditionierungsgruppen untersuchen, inwieweit die "kein-Schock-mehr-Information" auch jene Reaktionen beeinflusst, die während einer Pseudokonditionierungsprozedur zu beobachten sind.

Bei BRIDGER und MANDEL (1964) und bei KATZ, WEBB und STOTLAND (1971) wird neben den Experimentalgruppen eine Versuchsgruppe in die Untersuchung einbezogen, die vor der ersten experimentellen Phase zwar über die zu erwartende aversive Stimulation und die entsprechenden Kontingenzen informiert wird, in Wirklichkeit aber keine elektrischen Schocks erhält. Die Verwendung einer solchen "Schockandrohungs-Gruppe" ermöglicht die Untersuchung der Frage, inwieweit die bloße Ankündigung, daß auf bestimmte neutrale Stimuli ein Schock folgen wird, zu Reaktionen führt, die mit den durch eine Konditionierungsprozedur etablierten Reaktionen vergleichbar sind, und inwieweit die Aufrechterhaltung und Löschung derartiger Reaktionen ähnlichen Gesetzmäßigkeiten folgt, wie sie für "echte" konditionierte Reaktionen gefunden wurden.

Abgesehen davon, daß die Zahl und die Art der verwendeten Versuchsgruppen variiert, sind eine Reihe von weiteren Unterschieden zwischen den Versuchsanordnungen der einzelnen Experimente festzustellen:

Während beispielsweise bei etwa der Hälfte der Untersuchungen vor der ersten experimentellen Phase (Konditionierungsprozedur)

eine Adaptationsprozedur durchgeführt wird, die aus der wiederholten unverstärkten Darbietung der neutralen Stimuli besteht, wird bei den anderen Untersuchungen auf eine derartige Adaptationsprozedur verzichtet.

Unterschiede bestehen auch hinsichtlich der Vorerfahrungen der Versuchspersonen mit dem elektrischen Schock: Bei einigen Untersuchungen werden vor Beginn des eigentlichen Experiments Prozeduren zur Festlegung subjektiv gleicher Schockstärken ("work-up procedure") durchgeführt. Bei anderen Untersuchungen erhalten die Versuchspersonen vor der ersten experimentellen Phase zumindest einen Probeschock, so daß auch sie wissen, welche Schockstärke sie zu erwarten haben. Während bei einem Teil der übrigen Untersuchungen wenigstens verbale Informationen über die Intensität des verwendeten Schocks gegeben werden, gibt es auch einige Experimente, bei denen die Versuchspersonen gänzlich im unklaren gelassen werden, welche Schockstärke sie zu erwarten haben.

Bei den meisten Untersuchungen werden die Versuchspersonen der Konditionierungsgruppen vor Beginn des eigentlichen Experiments voll über die während der Acquisitionsphase verwendeten Kontingenzen informiert. Dabei erhalten die Versuchspersonen der Schockandrohungs-Gruppen im allgemeinen dieselben Informationen wie die Versuchspersonen der Konditionierungsgruppen, während bei den Pseudokonditionierungsgruppen nur darauf hingewiesen wird, daß sowohl neutrale Stimuli als auch elektrische Schocks dargeboten werden. Bei einem Experiment (GRINGS und LOCKHART 1963) werden die Versuchspersonen zwar nicht im voraus über die Kontingenzen informiert, dafür aber eigens aufgefordert, sie selbst herauszufinden. Nur bei wenigen Untersuchungen wird vor Beginn des Experiments weder auf die Existenz bestimmter Kontingenzen noch auf ihre Art hingewiesen. Hier erhalten die Versuchspersonen nur den Hinweis, daß während des Experiments auch elektrische Schocks verwendet werden. Bei einer Untersuchung

(DAWSON und GRINGS 1968) müssen die Versuchspersonen während der Konditionierungsprozedur eine ablenkende Tätigkeit ("paper and pencil test" als "masking task") durchführen und werden aufgefordert, sich durch die zwischendurch auftretenden neutralen Stimuli und Schocks möglichst wenig ablenken zu lassen. Hier wird also versucht, die Versuchspersonen daran zu hindern, sich die Kontingenzen bewußt zu machen.

Die in der Acquisitionsphase verwendete Konditionierungsprozedur entspricht bei etwa der Hälfte der vorliegenden Untersuchungen dem Paradigma des einfachen klassischen Konditionierers. Teilweise wird dabei nur ein einziger CS+ verwendet (COOK und HARRIS 1937, SILVERMAN 1960, WICKENS, ALLEN und HILL 1963). Bei zwei Experimenten (WICKENS und HARDING 1967, COLGAN 1970) werden mehrere verschiedene CS+ verwendet, wobei alle außer einem nach Ende der ersten experimentellen Phase zu CS- werden. Mehrere verschiedene CS+, die verschiedene Schockstärken signalisieren, verwenden GRINGS und LOCKHART (1963) in der ersten experimentellen Phase ihrer Untersuchung.

Bei den übrigen Untersuchungen wird in der ersten experimentellen Phase eine differentielle Konditionierungsprozedur verwendet, wobei teilweise nur ein CS+ und ein CS- (MANDEL und BRIDGER 1967, DAWSON und GRINGS 1968, WILSON 1968, GRINGS, SCHELL und CAREY 1973) und teilweise zwar nur ein CS+, aber mehrere CS- verwendet werden (BRIDGER und MANDEL 1964, 1965 und KATZ, WEBB und STOTLAND 1971).

Hinsichtlich der verwendeten Verstärkungspläne überwiegt bei beiden Arten von Konditionierungsprozeduren (einfaches und differentielles Konditionieren) die kontinuierliche Verstärkung. Im übrigen werden - mit einer Ausnahme - Verstärkungsquoten von ca 50 % bis 80 % verwendet. Die eine Ausnahme stellt ein Experiment von BRIDGER und MANDEL (1965) dar, wo im Rahmen einer differentiellen Konditionierungsprozedur (1 CS+, 4 CS-) bei einer Versuchsgruppe kontinuierliche Verstärkung und bei einer

zweiten Versuchsgruppe partielle Verstärkung mit einer Verstärkungsquote von nur 25 % angewendet wird.

In Anbetracht der unterschiedlichen Zahl von verwendeten Signalstimuli (bei einfachen Konditionierungsprozeduren: 1-3, bei differentiellen Konditionierungsprozeduren: 2-5) ist es nicht sinnvoll, die verschiedenen Experimente hinsichtlich der Gesamtzahl der Trials miteinander zu vergleichen. Ein etwas klareres Bild ergibt der Vergleich der Anzahl der Trials pro CS sowie der Vergleich der Anzahl der verstärkten Trials pro CS+:

Bei den Untersuchungen, die eine einfache klassische Konditionierungsprozedur verwenden, variiert die Zahl der pro CS+ verwendeten Trials zwischen 3 und 30 und die entsprechende Zahl der verstärkten Trials zwischen 2,5 und 30. Anzumerken ist, daß die Zahl der pro CS+ verwendeten Trials bei einem dieser Experimente als unabhängige Variable in die Untersuchung einbezogen wird: Bei GRINGS und LOCKHART (1963) werden bei einer Versuchsgruppe pro CS+ nur 3 Trials verwendet, während die zweite Versuchsgruppe 12 Trials pro CS+ erhält. Die Verstärkungsquote ist in beiden Fällen 100 %.

Bei den Experimenten, wo eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt wird, variiert die Zahl der pro CS+ bzw. pro CS- verwendeten Trials zwischen 4 und 25. Die Zahl der CS-UCS-Darbietungen streut bei den verschiedenen Experimenten zwischen 4 und 20.

Als CS+ bzw. CS- werden überwiegend optische, manchmal aber auch akustische Stimuli verwendet. Bei den meisten Experimenten setzt der UCS kurz vor oder gleichzeitig mit dem Ende des CS ein. Nur selten wird die Methode des Spurenkonditionierens (trace conditioning) verwendet. In einigen Fällen läßt sich leider nicht feststellen, welche Form der zeitlichen Koppelung von CS und UCS verwendet wird, weil die Prozedur nicht genannt wird und auch die übrigen relevanten Angaben (Darbietungszeit

des CS und des UCS, Länge der Interstimulus-Intervalle) unvollständig sind.

Wenn man die Unterschiede hinsichtlich der speziellen Form der zeitlichen Koppelung von CS und UCS beiseite läßt, lassen sich die Daten über die verwendeten zeitlichen Parameter folgendermaßen zusammenfassen: Die in den einzelnen Veröffentlichungen enthaltenen Angaben variieren für die Länge der Interstimulus-Intervalle zwischen 0.5 sec und 7.0 sec und für die teilweise mit dem Interstimulus-Intervall identische Darbietungszeit des CS zwischen 0,5 sec und 6.0 sec. Für die Darbietungszeit des UCS werden - mit einer Ausnahme - durchweg Werte zwischen 0.1 sec und 1.0 sec angegeben. In dieser Hinsicht fällt das Experiment von SILVERMAN (1960) völlig aus dem Rahmen, da hier elektrische Schocks von 6.0 sec Dauer verwendet werden. Fast bei allen Untersuchungen werden variable Intertrial-Intervalle verwendet, wobei die Variationsbreite der Werte unterschiedlich groß ist (vgl. z.B. 10-20 sec vs. 15-70 sec).

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß die Länge der Interstimulus-Intervalle sowohl bei SILVERMAN (1960) als auch bei MANDEL und BRIDGER (1967) und bei GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) als unabhängige Variable in die Untersuchung einbezogen wird.

Bei der Mehrzahl der vorliegenden Experimente werden relativ starke elektrische Schocks ("schmerzhaft" bis "gerade noch erträglich") von gleichbleibender Intensität verwendet. In einigen Fällen wird die Intensität des Schocks während des Experiments allmählich gesteigert. Bei zwei Experimenten (GRINGS und LOCKHART 1963, WICKENS, ALLEN und HILL 1963) wird die Schockstärke als unabhängige Variable verwendet, während bei einem weiteren Experiment (KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) die Effekte speziell der Voraussagbarkeit der Schockstärke untersucht werden.

Während der zweiten experimentellen Phase werden bei den meisten Untersuchungen keine Schocks mehr erteilt. Die Anzahl der pro CS+ verwendeten unverstärkten Darbietungen ist bei den verschiedenen Experimenten sehr unterschiedlich (1-30 Trials). Bei einigen Untersuchungen, wo die Zahl der Trials besonders klein ist (z.B. GRINGS und LOCKHART 1963), wäre es wohl günstiger, wenn man von der Darbietung von nicht verstärkten Test-Trials statt von der Durchführung einer Extinktionsprozedur sprechen würde.

Bei einer Untersuchung (KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) wird in Übereinstimmung mit den erteilten Informationen bei der einen Hälfte der Versuchspersonen eine Extinktionsprozedur (mit maximal 4 Trials pro CS) durchgeführt, während bei der anderen Hälfte die in der 1. Acquisitionsphase begonnene Konditionierungsprozedur (ohne Änderung der Kontingenzen) fortgeführt wird.

Bei zwei weiteren Experimenten wird in der zweiten experimentellen Phase bei allen Versuchspersonen eine Konditionierungsprozedur durchgeführt: Bei COLGAN (1970) ändern sich dabei die Kontingenzen nur für die Hälfte der Versuchspersonen in Übereinstimmung mit der erteilten Instruktion, während dies bei GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) für alle Versuchspersonen gilt. Hinsichtlich der Gesamtzahl der Trials ist die zweite Acquisitionsphase bei beiden Experimenten mit der ersten identisch.

Bei der Hälfte der vorliegenden Untersuchungen (WICKENS, ALLEN und HILL 1963, BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967, DAWSON und GRINGS 1968, WILSON 1968, KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) werden die "informierten" Versuchspersonen am Ende der Untersuchung systematisch darüber befragt, inwieweit sie der nach der ersten experimentellen Phase erteilten Information Glauben geschenkt haben. Während bei den meisten Experimenten auch die Daten der Versuchspersonen in die Auswer-

tung einbezogen werden, die Zweifel an der Verlässlichkeit der erteilten Information äußerten, werden die Daten der entsprechenden Versuchspersonen bei anderen Untersuchungen (z.B. BRIDGER und MANDEL 1965, MANDEL und BRIDGER 1967) aus der Datenanalyse ausgeschlossen.

Bei allen in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten wird die psychogalvanische Reaktion (PGR) als abhängige Variable verwendet. Die zur Erfassung der CRs verwendeten Meßintervalle umfassen im allgemeinen maximal die ersten 5 sec nach dem Einsetzen des CS. Ein ungewöhnlich langes Meßintervall (10 sec) wird bei WILSON (1968) verwendet. Bei zwei Untersuchungen (COLGAN 1970, GRINGS, SCHELL und CAREY 1973) wird zwischen CS-Reaktionen (0-2.5 sec bzw. 1-4 sec nach Beginn des CS) und Prae-UCS-Reaktionen (2.5-6 sec bzw. 4-8 sec nach Beginn des CS) unterschieden.

Bei den beiden zuletzt genannten Untersuchungen werden außer den antizipatorischen Reaktionen auch die UCS-Auslassungs-Reaktionen und zum Teil auch die UCRs in die Untersuchung mit einbezogen. Dasselbe gilt auch für die Experimente von GRINGS und LOCKHART (1963) und von DAWSON und GRINGS (1968).

Bei der nun folgenden Darstellung der einzelnen Experimente und ihrer Ergebnisse sollen zunächst die Untersuchungen referiert werden, bei denen die nach der ersten experimentellen Phase erteilte Information in der Ankündigung des Beginns einer Extinktionsprozedur besteht. Daran wird sich die Besprechung der Untersuchungen anschließen, bei denen den Versuchspersonen nach der ersten experimentellen Phase eine zweite Acquisitionsphase mit geänderten Kontingenzen angekündigt wird.

2.2.2. "Kein-Schock-mehr-Information"

Die Experimente, bei denen die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen (PGRs) untersucht werden, sollen in zwei Gruppen unterteilt werden: Bei der ersten Untergruppe (COOK und HARRIS 1937, SILVERMAN 1960, WICKENS, ALLEN und HILL 1963, und GRINGS und LOCKHART 1963) entspricht die verwendete Konditionierungsprozedur dem Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens, während bei der zweiten Untergruppe (BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967, DAWSON und GRINGS 1968, und KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) eine differentielle Konditionierungsprozedur verwendet wird. Wie aus den angegebenen Jahreszahlen zu ersehen ist, fällt diese Unterteilung gleichzeitig mit der Unterscheidung zwischen "früheren" und "späteren" Untersuchungen zusammen.

2.2.2.1. Erste Gruppe von Experimenten: Einfache klassische Konditionierungsprozedur

Bei den vier Experimenten der ersten Untergruppe erhalten die Versuchspersonen der Experimentalgruppen während der Acquisitionsphase nur verstärkte (CS-UCS) Trials, d.h. es wird in allen Fällen kontinuierliche Verstärkung angewandt. Gemeinsam ist diesen Untersuchungen außerdem, daß nach der Acquisitionsphase jeweils nur die Hälfte der Versuchspersonen (Experimentalgruppen und Kontrollgruppen) die "kein-Schock-mehr-Information" erhält, während die andere Hälfte der Versuchspersonen keine derartige Information bekommt. Die im übrigen gegebenen Unterschiede lassen sich aus der nun folgenden Darstellung der einzelnen Experimente ersehen.

2.2.2.1.1. COOK und HARRIS (1937)

Bei der Untersuchung von COOK und HARRIS (1937) handelt es sich um das letzte von drei in der betreffenden Veröffentlichung dargestellten Experimenten, die sich alle mit der Untersuchung der Effekte expliziter Informationen über das Eintreffen oder das Ausbleiben von elektrischen Schocks auf die Lösungsresistenz von konditionierten elektrodermalen Reaktionen befassen. An dieser Stelle ist nur das dritte Experiment relevant, da nur bei diesem die "kein-Schock-mehr-Information" als unabhängige Variable verwendet wird.

Alle drei Experimente von COOK und HARRIS (1937) entsprechen wegen der kleinen Zahl von Versuchspersonen und dem Fehlen von adäquaten Kontrollgruppen nicht den gegenwärtig gültigen Anforderungen hinsichtlich der Versuchsplanung und der statistischen Absicherung der Ergebnisse. Sie sind hauptsächlich deswegen von Interesse, weil es sich dabei um sehr frühe Experimente dieser Art und damit sozusagen um "Pionierleistungen" handelt.

Versuchsanordnung: Bei dem an dieser Stelle interessierenden dritten Experiment von COOK und HARRIS (1937) werden zwei Versuchsgruppen mit je 5 Versuchspersonen verwendet. Die 10 Versuchspersonen werden zunächst einer Adaptationsprozedur unterzogen, bei der der verwendete CS (grünes Lichtsignal von 3 sec Dauer) so oft dargeboten wird, bis er viermal hintereinander keine psychogalvanische Reaktion mehr auslöst. Im Anschluß an diese Adaptationsprozedur wird den Versuchspersonen mitgeteilt, daß sie während des Experiments elektrische Schocks erhalten werden, und es wird eine Prozedur zur Festlegung subjektiv gleicher Schockstärken ("schmerzhaft") durchgeführt.

Vor der nun folgenden Acquisitionsphase werden alle Versuchspersonen über die Paarung von CS und UCS informiert. Beide Versuchsgruppen werden dann der Konditionierungsprozedur unterzogen, die aus 30 CS-UCS-Darbietungen besteht, wobei der Schock

jeweils sofort nach Ende des 3 sec-CS erteilt wird. Angaben über die Dauer des Schocks und die Länge der Intertrial-Intervalle liegen nicht vor. Nach jeweils 10 Trials wird die Konditionierungsprozedur für einige Sekunden unterbrochen, wobei die Pause durch ein rotes Licht angezeigt wird.

Anzumerken ist, daß die Größe der PGRs während der Konditionierungsphase laufend beobachtet wird und daß die Schockstärke jeweils etwas erhöht wird, wenn die Größe der UCRs abzunehmen beginnt, d.h. wenn sich eine Habituation an den Schock bemerkbar macht.

Nach Ende der Acquisitionsphase wird die eine Versuchsgruppe darüber informiert, daß von nun an keine Schocks mehr erteilt werden, während die andere Versuchsgruppe keine derartige Information erhält. Die anschließende Extinktionsprozedur wird bei allen Versuchspersonen bis zur vollständigen Löschung der CRs durchgeführt (Extinktionskriterium: siehe Adaptationsphase). Auch hier wird die Prozedur nach jeweils 10 Trials unterbrochen. Die Reaktionen auf die jeweils erste CS-Darbietung nach einer solchen Pause werden nicht in die Auswertung einbezogen.

Ergebnisse: Als Kriterium für die Lösungsresistenz dient die Zahl der bis zur Löschung der konditionierten Reaktion benötigten Trials. Da für jede Versuchsperson außerdem der Mittelwert der beiden größten PGRs, die in der Extinktionsphase registriert wurden, ermittelt wird, lassen sich die beiden Versuchsgruppen auch hinsichtlich der Größe der zu Beginn der Extinktionsphase aufgetretenen PGRs miteinander vergleichen.

Die Zahl der benötigten Extinktions-Trials beträgt bei der informierten Gruppe durchschnittlich 1.4 und bei der nicht informierten Gruppe durchschnittlich 18. Keine der informierten Versuchspersonen benötigte mehr als 3 Trials bis zur Löschung der konditionierten Reaktion, während keine der nicht informierten Versuchspersonen weniger als 12 Trials benötigte.

Auch in Bezug auf die Größe der PGRs (Mittelwert der zwei größten Reaktionen) unterscheiden sich die beiden Gruppen in der Extinktionsphase deutlich (Mittelwert für die informierte Gruppe 8.5, für die nicht informierte Gruppe 31).

Die Ergebnisse der Untersuchung von COOK und HARRIS (1937) deuten also darauf hin, daß die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen durch die explizite Information über das Weglassen des Schocks erheblich beschleunigt wird.

Dazu ist aber anzumerken, daß die Ergebnisse nicht statistisch abgesichert sind. Auch liegen keine Angaben darüber vor, ob sich die beiden extrem kleinen Versuchsgruppen vor der Einführung der Variable "Information vs. keine Information" hinsichtlich der Konditionierungsleistung gleichwertig waren. Außerdem lassen sich aufgrund des verwendeten Versuchsplans die spezifischen Effekte der Konditionierungsprozedur nicht von unspezifischen Sensitivierungseffekten abgrenzen.

2.2.2.1.2. WICKENS, ALLEN und HILL (1963)

Das zuletzt genannte Problem wird bei WICKENS, ALLEN und HILL (1963) berücksichtigt, wo Pseudokonditionierungsgruppen als Kontrollgruppen in die Untersuchung einbezogen werden.

Versuchsanordnung: Insgesamt werden bei diesem Experiment sechs Versuchsgruppen (4 Experimental- und 2 Kontrollgruppen à 20 Versuchspersonen) verwendet, wobei jeweils zwei Gruppen während der ersten experimentellen Phase derselben Prozedur unterzogen werden und sich nur insofern voneinander unterscheiden, als die eine Gruppe explizit über den Beginn der Extinktionsphase informiert wird (informierte Gruppe), während dies bei der anderen Gruppe nicht der Fall ist (nicht informierte Gruppe).

Alle Versuchspersonen erhalten während der ersten experimentellen Phase dieselbe Anzahl (je 10) relativ starker (UCS₁) und

relativ schwacher (UCS_2) elektrischer Schocks, wobei drei verschiedene Arten von Kontingenzen verwendet werden, über die die betreffenden Versuchspersonen nicht explizit informiert werden:

Bei zwei Experimentalgruppen wird der starke Schock regelmäßig mit dem CS (akustisches Signal) gepaart, während der schwache Schock stets alleine auftritt. Diese beiden Gruppen erhalten also 10 $CS-UCS_1$ -Trials, zwischen die 10 UCS_2 -Trials eingestreut werden. Bei den beiden anderen Experimentalgruppen ist es genau umgekehrt: Hier werden jeweils 10 $CS-UCS_2$ -Trials und 10 eingestreute UCS_1 -Trials verwendet. Bei den beiden Pseudokonditionierungsgruppen schließlich wird keiner der beiden UCS mit dem CS gepaart. Hier werden 10 CS-Trials, 10 UCS_1 -Trials und 10 UCS_2 -Trials in gemischter Abfolge dargeboten.

Die Darbietungszeit beträgt für den CS 0.5 sec und für die beiden UCS jeweils 0.1 sec. Bei den gepaarten Darbietungen setzt der Schock noch während des CS ein und endet mit diesem. Die Intertrial-Intervalle variieren bei allen Versuchsgruppen zwischen 15 sec und 50 sec (Mittelwert 33 sec).

Die Intensität des schwachen Schocks beträgt konstant 1.5 mA. Bei dem anderen Schock wird mit 1.7 mA begonnen und die Intensität von Trial zu Trial um 0.2 mA gesteigert bis 2.5 mA erreicht sind. Diese Schockstärke wird bei den nachfolgenden Trials beibehalten. Die Versuchspersonen erhalten vor Beginn der ersten experimentellen Phase jeweils einen Probeschock von 1.5 mA, 1.6 mA und 1.7 mA und sind somit zumindest auf die zunächst verwendeten Schockstärken vorbereitet.

Nach Ende der ersten experimentellen Phase erhalten drei der sechs Versuchsgruppen die Information, daß keine Schocks mehr erteilt werden (gleichzeitiges Abnehmen der Schockelektroden). Bei den übrigen drei Versuchsgruppen tritt ebenfalls eine kurze Pause ein, während der der Versuchsleiter angeblich den Sitz der Schockelektroden überprüft.

Daran schließt sich für alle Versuchsgruppen eine Extinktionsprozedur an, die aus der Darbietung von 5 CS-Trials besteht.

Am Ende des Experiments werden die informierten Versuchspersonen darüber befragt, inwieweit sie der "kein-Schock-mehr-Information" Glauben geschenkt haben. Die Aussagen von ca 20 % der Versuchspersonen lassen auf mehr oder weniger große Zweifel an der Verlässlichkeit der erteilten Information schließen. Die Daten dieser Versuchspersonen werden bei der vorliegenden Untersuchung nicht gesondert ausgewertet, so daß sich keine Schlußfolgerungen auf mögliche Unterschiede bei den Reaktionen von "mißtrauischen" und "nicht mißtrauischen" Versuchspersonen ziehen lassen.

Ergebnisse: Die bei der Datenanalyse verwendeten Maße geben (a) die Höhe des Hautwiderstands unmittelbar vor dem Auftreten der psychogalvanischen Reaktion ("base level") und (b) die Größe der psychogalvanischen Reaktion (ausgedrückt in logarithmischer Form) an.

Bei der verwendeten experimentellen Prozedur (ISI: 0.4 sec, Verstärkungsquote: 100 %) fallen die auftretenden CRs in der ersten experimentellen Phase mit den UCRs zusammen, so daß eine gesonderte Erfassung nicht möglich ist. Daher wird für die Acquisitionsphase lediglich untersucht, inwieweit die Schockstärke die Größe der ausgelösten UCRs beeinflußt. Dazu wird jeweils das letzte Trial mit dem starken bzw. mit dem schwachen UCS herangezogen. Der Vergleich der entsprechenden Werte zeigt, daß der starke UCS zu signifikant größeren UCRs führt als der schwache UCS.

Für das Maß "Höhe des Hautwiderstands vor dem Auftreten der psychogalvanischen Reaktion" wird einerseits ein Vergleich zwischen dem letzten Trial der ersten und dem ersten Trial der zweiten experimentellen Phase und andererseits ein Vergleich zwischen der 5 Trials der Extinktionsphase durchgeführt.

Dabei zeigt sich für alle Gruppen eine Abnahme des Hautwiderstands vom letzten Trial der ersten zum ersten Trial der zweiten experimentellen Phase. Dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, daß zwischen den beiden experimentellen Phasen eine Pause liegt. Jedenfalls zeigen sich hinsichtlich der Größendifferenz zwischen den betreffenden Werten keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen.

Für die Extinktionsphase ist für das entsprechende Maß ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen und eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der Informations-Variablen festzustellen: Der Hautwiderstand nimmt über die 5 Trials hinweg zu, wobei für die informierten Gruppen ein stärkerer Anstieg zu verzeichnen ist als für die nicht informierten Gruppen.

Im Hinblick auf die Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen werden für die Extinktionsphase drei Varianzanalysen durchgeführt, wobei in einem Fall die Daten aller sechs Versuchsgruppen und in den beiden anderen Fällen jeweils nur die Daten der vier Experimentalgruppen bzw. der zwei Kontrollgruppen einbezogen werden.

Da sich die Extinktionskurven der Konditionierungsgruppen erheblich von den entsprechenden Kurven der Pseudokonditionierungsgruppen unterscheiden (vgl. Abb. 1) wird der Effekt der Trial-Variablen nur bei den beiden zuletzt genannten Varianzanalysen untersucht. Dabei läßt sich wohl für die Experimentalgruppen, nicht aber für die Kontrollgruppen ein signifikanter Effekt feststellen. Zusätzliche Einzelvergleiche zeigen, daß bei allen vier Experimentalgruppen beim letzten Trial signifikant kleinere PGRs auftreten als beim ersten Trial der Extinktionsphase. Diese Ergebnisse zeigen, daß ein Lösungsprozeß stattgefunden hat.

Der Effekt der Informations-Variablen ist bei allen durchgeführten Analysen signifikant. Die Information über das Weglas-

sen des Schocks führt also auch bei der entsprechenden Pseudo-konditionierungsgruppe zu einer Abnahme der Größe der durch die neutralen Stimuli ausgelösten PGRs.

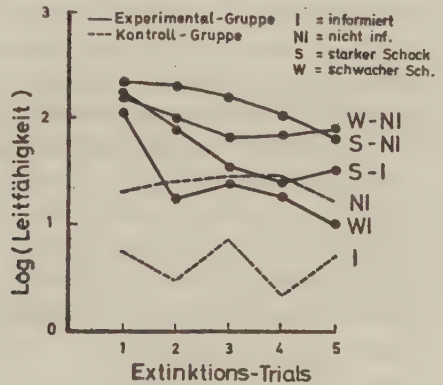


Abb.1 Durchschnittliche Größe der CRs für alle Versuchsgruppen bei jedem Extinktions-Trial (WICKENS, ALLEN und HILL 1963, S.237)

Übrigens zeigen entsprechende Einzelvergleiche, daß die PGRs der informierten Versuchspersonen der Pseudokonditionierungsgruppe signifikant niedriger sind als die PGRs der informierten Versuchspersonen der Konditionierungsgruppen. Dasselbe ergibt sich beim Vergleich der entsprechenden nicht informierten Versuchsgruppen.

Für die Konditionierungsgruppen ist außer dem signifikanten Effekt der Trial-Variablen und der Informations-Variablen auch eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen festzustellen, welche auf die raschere Abnahme der PGRs bei den informierten Versuchspersonen zurückzuführen ist (vgl. auch Abb. 1). Während beim 1. Extinktions-Trial zwischen den verschiedenen Gruppen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Größe der PGRs festzustellen sind, liegen die Werte

für die informierten Versuchspersonen beim 5. Trial signifikant niedriger als die Werte für die nicht informierten Versuchspersonen.

In Bezug auf die Rolle der Intensität des während der Acquisitionsphase mit dem CS gepaarten UCS sind die Ergebnisse der Varianzanalysen divergent: Wenn die Daten aller Versuchsgruppen in die Analyse einbezogen werden, zeigt sich ein signifikanter Effekt der Intensitäts-Variablen. Dies ist aber nicht der Fall, wenn man die Daten der Kontrollgruppen, bei denen diese Variable ja wegfällt (keine CS-UCS-Paarung), nicht einbezieht und die Varianzanalyse nur für die Daten der Experimentalgruppen durchführt. Die Autoren ziehen den Schluß, daß das erste Ergebnis ein durch die Einbeziehung der Kontrollgruppen verursachtes Artefakt darstellt und daß ein signifikanter Effekt der Intensitäts-Variablen auf die Löschung der konditionierten Reaktionen nicht nachgewiesen wurde.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung von WICKENS et al. (1963) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Bei allen Konditionierungsgruppen tritt während der Extinktionsphase eine allmähliche Löschung der konditionierten Reaktion ein. (2) Die Löschung der konditionierten Reaktion erfolgt bei den informierten Gruppen rascher und ausgeprägter als bei den nicht informierten Gruppen. (3) Die Intensität des während der Konditionierungsprozedur mit dem CS gepaarten UCS wirkt sich weder bei den informierten noch bei den nicht informierten Gruppen auf den Verlauf des Extinktionsprozesses aus. (4) Bei der informierten Pseudokonditionierungsgruppe lösen die neutralen Stimuli während der zweiten experimentellen Phase signifikant niedrigere PGRs aus als bei der nicht informierten Pseudokonditionierungsgruppen.

Anzumerken ist, daß es bei der von WICKENS et al. (1963) verwendeten Versuchsanordnung nicht möglich ist, die Konditionie-

rungsleistung von informierten und nicht informierten Versuchspersonen vor Beginn der Extinktionsprozedur zu vergleichen. In Anbetracht der relativ großen Zahl von Versuchspersonen dürfte dies aber relativ nebensächlich sein.

2.2.2.1.3. SILVERMAN (1960)

Versuchsanordnung: Bei der Untersuchung von SILVERMAN (1960) werden ebenfalls sechs Versuchsgruppen (4 Konditionierungsgruppen und 2 Pseudokonditionierungsgruppen à 10 Versuchspersonen) verwendet, von denen jeweils zwei während der ersten experimentellen Phase derselben Prozedur unterzogen werden und sich nur hinsichtlich der vor der zweiten experimentellen Phase erteilten bzw. nicht erteilten "kein-Schock-mehr-Information" unterscheiden.

Der UCS setzt bei zwei der Experimentalgruppen 0.5 sec (kurzer ISI) und bei den beiden anderen 6 sec (langes ISI) nach Ende des 2 sec langen CS ein. In beiden Fällen wird also die Methode des Spurenkonditionierens (trace conditioning) verwendet. Die Verstärkungsquote ist bei allen Gruppen identisch (100 %).

Vor der ersten experimentellen Phase wird bei allen Versuchsgruppen eine Adaptationsprozedur durchgeführt, die aus 15 Darbietungen des CS besteht.

Ob ein Probeschock verwendet wird, wird nicht angegeben. Die Versuchspersonen werden vor der ersten experimentellen Phase auf die Erteilung von Schocks hingewiesen, nicht aber über die Kontingenzen informiert.

Die erste experimentelle Phase umfaßt bei den Experimentalgruppen 10 CS-UCS-Trials, wobei die Intertrial-Intervalle zwischen 50 sec und 75 sec variieren. Die Kontrollgruppen erhalten je 10 CS-Trials und 10 UCS-Trials, die durch Abstände von mindestens

10 sec (UCS-CS) bzw. 30 sec (CS-UCS) voneinander getrennt sind. Der CS besteht aus einem akustischen Stimulus von 2 sec Länge. Die Darbietungszeit des UCS ist für Experimente dieses Typs ungewöhnlich lang: Sie beträgt 6 sec. Die Schockstärke wird nicht genau angegeben. Offenbar werden aber sehr starke Schocks ("tetanizing") verwendet.

Nach der ersten experimentellen Phase erhält die Hälfte der Versuchspersonen die Information, daß keine Schocks mehr erteilt werden. Ob die zweite experimentelle Phase auch für die anderen Versuchsgruppen durch eine Pause von der ersten experimentellen Phase getrennt ist, wird nicht angegeben.

Bei allen Versuchsgruppen wird eine Extinktionsprozedur durchgeführt, die aus 15 Darbietungen des CS besteht.

Ergebnisse: Die Datenauswertung ergibt, daß während der Adaptationsphase hinsichtlich der Größe der durch den CS ausgelösten PGRs keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen bestehen.

Die durch den CS ausgelösten PGRs sind hingegen während der ersten experimentellen Phase bei den Experimentalgruppen signifikant größer als bei den Kontrollgruppen. Der Anstieg der Größe der PGRs von der Adaptationsphase zur ersten experimentellen Phase ist signifikant. Zwischen den verschiedenen Experimentalgruppen bestehen keinerlei signifikante Unterschiede hinsichtlich der Größe der CRs. Man könnte also annehmen, daß die Konditionierungsleistung von der Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls (2.5 sec vs. 8.0 sec) unabhängig ist.

Diese Annahme läßt sich aber nicht aufrechterhalten, wenn man die Daten der Extinktionsphase betrachtet und die Lösungsresistenz der konditionierten Reaktion als Kriterium heranzieht: Hier zeigen sich nämlich nicht nur beim Vergleich von informierten und nicht informierten Gruppen, sondern auch beim Vergleich der Experimentalgruppen mit dem langen und dem kurzen ISI signifikante Unterschiede.

Bei den beiden Experimentalgruppen mit dem langen ISI (informierte und nicht informierte Gruppe) sinkt die Größe der durch den CS ausgelösten PGRs schon nach wenigen Extinktions-Trials auf das während der Adaptationsphase gegebene Niveau ab. Es tritt also bei Weglassen der Verstärkung fast schlagartig eine vollständige Löschung der konditionierten Reaktion ein.

Im Gegensatz dazu ist bei der nicht informierten Experimentalgruppe mit dem kurzen ISI selbst nach 15 Extinktions-Trials noch kaum eine Abnahme der Größe der CRs zu verzeichnen. Bei der entsprechenden informierten Gruppe erfolgt eine allmähliche Abnahme der Größe der CRs über die Extinktionsphase hinweg. Am Ende der Extinktionsphase kann man die Löschung als vollständig bezeichnen. Für die Gruppen mit kurzem ISI wird also eindeutig nachgewiesen, daß die Information über das Weglassen des Schocks den Extinktionsprozeß beschleunigt.

Daß die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" teilweise als Abbau einer unspezifischen Sensitivierung durch die Erwartung von Schocks zu interpretieren sind, zeigen die für die Pseudokonditionierungsgruppen gefundenen Ergebnisse: In der zweiten experimentellen Phase treten bei der informierten Gruppe auf die neutralen Stimuli hin generell kleinere PGRs auf als bei der nicht informierten Gruppe.

Zusammenfassung: Für die Konditionierungsgruppen mit dem kurzen Interstimulus-Intervall und für die Pseudokonditionierungsgruppen stimmen die Ergebnisse des Experiments von SILVERMAN (1960) hinsichtlich der Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" recht gut mit den Ergebnissen der Untersuchung von WICKFENS et al. (1963) überein. Überraschend ist aber die geringe Lösungsresistenz der CRs bei den Konditionierungsgruppen mit dem langen Interstimulus-Intervall und die Tatsache, daß hier keinerlei Unterschiede zwischen der informierten und der nicht informierten Gruppe nachzuweisen sind.

Wegen der geringen Lösungsresistenz der durch den CS ausgelösten Reaktionen interpretiert SILVERMAN (1960) die bei den entsprechenden Versuchsgruppen während der Acquisitionsphase aufgetretenen Effekte nur als Pseudokonditionieren oder Sensitivierung. Zur Erklärung der Tatsache, daß bei den Konditionierungsgruppen mit langem ISI im Gegensatz zu den Pseudokonditionierungsgruppen kein signifikanter Effekt der "kein-Schock-mehr-Information" nachgewiesen werden konnte, stellt der Autor die Hypothese auf, daß durch die Verwendung einer Konditionierungsprozedur mit langen Interstimulus-Intervallen möglicherweise Angstreaktionen etabliert werden, die durch die betreffende Information nicht beeinflusbar sind. Diese Hypothese erscheint allerdings wenig plausibel, wenn man berücksichtigt, daß die Größe der durch den CS ausgelösten PGRs im vorliegenden Experiment bei den beiden Konditionierungsgruppen mit langem ISI schon nach wenigen Extinktions-Trials wieder auf das Niveau der Adaptationsphase zurückgeht. Das Fehlen eines Unterschieds zwischen der informierten und der nicht informierten Gruppe dürfte vielmehr darauf zurückzuführen sein, daß auch bei der nicht informierten Gruppe das vor der Einführung des Schocks gegebene Reaktionsniveau relativ rasch wieder erreicht wird.

2.2.2.1.4. GRINGS und LOCKHART (1963)

Die bei der Untersuchung von SILVERMAN (1960) für die Konditionierungsgruppen mit dem langen ISI gefundenen Ergebnisse und die soeben diskutierte Interpretation des Autors veranlaßten GRINGS und LOCKHART (1963) dazu, bei ihrem Experiment ebenfalls ein relativ langes Interstimulus-Intervall (5.0 sec) zu verwenden. Anzumerken ist aber, daß bei diesem Experiment im Gegensatz zur Untersuchung von SILVERMAN nicht die Methode des Spurenkonditionierens (trace conditioning) sondern die Methode des Verzögerungskonditionierens (delayed conditioning) verwendet wird.

Das Experiment von GRINGS und LOCKHART (1963) dient der Untersuchung der Frage, inwieweit die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen von der Anzahl der vorausgegangenen Acquisitions-Trials und von der verwendeten Schockstärke abhängig sind.

Versuchsordnung: Insgesamt werden bei dieser Untersuchung vier Experimentalgruppen (à 10 Versuchspersonen) verwendet, von denen jeweils zwei nur relativ wenige Acquisitions-Trials (je 3 CS-UCS-Darbietungen pro Schockstärke = 9 Trials) und zwei relativ viele Acquisitions-Trials (je 12 CS-UCS-Darbietungen pro Schockstärke = 36 Trials) erhalten. Jeweils eine der beiden Gruppen mit der kurzen bzw. der langen Acquisitionsphase erhält nach dem Ende der Konditionierungsprozedur die Information über das Weglassen des Schocks.

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wird eine Prozedur zur Festlegung subjektiv gleicher Schockstärken (work - up procedure) durchgeführt. Dabei wird für jede Versuchsperson die Schockstärke ermittelt, die gerade über der Wahrnehmungsschwelle (UCS_1) bzw. unter der Toleranzgrenze (UCS_3) liegt. Zusätzlich zu dem starken und dem schwachen Schock wird bei der Konditionierungsprozedur ein mittelstarker Schock (UCS_2) verwendet, dessen Intensität auf rechnerischem Weg (Voltzahl des UCS_1 plus zwei Drittel der Differenz zwischen der Voltzahl des UCS_3 und des UCS_1) ermittelt wird.

Die durchschnittliche Voltzahl der auf diese Weise ausgewählten Schocks beträgt für die Versuchspersonen mit der "kein-Schock-mehr-Information" 29.5, 69.3 und 95.3 und für die nicht informierten Versuchspersonen 27.4, 62.1 und 85.3. Weder hinsichtlich der Mittelwerte noch hinsichtlich der Streuung bestehen signifikante Unterschiede zwischen der informierten und der nicht informierten Gruppe.

Vor Beginn der Konditionierungsprozedur werden alle Versuchspersonen darüber informiert, daß während des Experiments drei

verschiedene optische Signalstimuli (CS_1 , CS_2 und CS_3) verwendet werden, von denen jeweils einer das Eintreffen des schwachen (UCS_1), des mittelstarken (UCS_2) und des starken Schocks (UCS_3) ankündigt. Außerdem werden die Versuchspersonen dazu aufgefordert, die Zuordnung zwischen den verschiedenen Signalstimuli und den verschiedenen Schocks herauszufinden.

Die Acquisitionsphase umfaßt bei zwei Versuchsgruppen insgesamt 9 CS-UCS-Darbietungen (je 3 Trials pro Schockstärke) und bei den beiden anderen Versuchsgruppen 36 CS-UCS-Darbietungen (je 12 Trials pro Schockstärke), wobei darauf geachtet wird, daß niemals mehr als zwei Trials derselben Schockstärke aufeinanderfolgen. Im übrigen entspricht die Reihenfolge der CS_1 - UCS_1 -, CS_2 - UCS_2 - und CS_3 - UCS_3 -Trials einer Zufallsverteilung. Der Schock tritt jeweils kurz vor Ende des 5 sec langen CS auf und endet gleichzeitig mit diesem. Die Intertrial-Intervalle sind variabel (15, 20 und 25 sec).

Nach den 9 bzw. 36 CS-UCS-Trials erhalten alle Versuchspersonen 2 identische Überraschungs-Trials ("disparity trials"), bei denen auf den CS nicht der "richtige" UCS folgt, sondern eine Schockstärke, die bisher durch einen anderen Signalstimulus angekündigt wurde. Darauf folgen wiederum 2 Trials, bei denen die während der Konditionierungsprozedur gegebenen Zuordnungen von Signalstimuli und Schockstärken verwendet werden. Bei einem dieser Trials ist der CS, bei dem anderen Trial der UCS mit dem bei den Überraschungs-Trials verwendeten CS bzw. UCS identisch.

Danach erhält je eine der beiden Gruppen mit der langen bzw. der kurzen Acquisitionsphase die Information, daß von jetzt an keine Schocks mehr erteilt werden.

Daran schließt sich für alle Versuchspersonen je 1 Darbietung des CS_1 , des CS_2 und des CS_3 an.

Am Ende der Untersuchung werden die Versuchspersonen über "ihre Erfahrungen während des Experiments" befragt. Die Veröffentli-

chung von GRINGS und LOCKHART (1963) enthält aber keine Angaben über das Ergebnis dieser Befragung. Es wird auch nicht angegeben, wie viele Versuchspersonen nicht an die Verlässlichkeit der "kein-Schock-mehr-Information" glaubten.

Ergebnisse: In die Datenanalyse werden bei GRINGS und LOCKHART (1963) neben den CS-Reaktionen (PGR im Intervall von 0-5 sec nach Einsetzen des CS) teilweise auch die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen (PGR im Intervall von 0-5 sec nach Ende des CS) einbezogen, wobei die CS-Reaktionen als "1. interval responses" und die UCRs und UCS-Auslassungs-Reaktionen als "2. interval responses" bezeichnet werden.

Anhand der CS-Reaktionen (1. Meßintervall) werden die Effekte der Schockstärke auf die Acquisition von konditionierten elektrodermalen Reaktionen und die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf deren Löschung untersucht.

Beim Vergleich des jeweils letzten CS_1 - UCS_1 , CS_2 - UCS_2 - und CS_3 - UCS_3 -Trials der Acquisitionsphase ergeben sich keinerlei signifikante Unterschiede hinsichtlich der Größe der durch die drei verschiedenen Signalstimuli ausgelösten PGRs.

Wenn man die Größe der CS-Reaktionen beim jeweils letzten CS_1 - UCS_1 -, CS_2 - UCS_2 - und CS_3 - UCS_3 -Trial der Acquisitionsphase einerseits und bei dem jeweils einzigen nicht verstärkten CS_1 -, CS_2 - und CS_3 -Trial andererseits miteinander vergleicht, zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den informierten und den nicht informierten Versuchspersonen: Bei den beiden informierten Gruppen (lange und kurze Acquisitionsphase) nimmt die Größe der PGRs von den letzten verstärkten Trials zu den nicht verstärkten Trials signifikant ab, während für die beiden nicht informierten Gruppen keine signifikanten Unterschiede zwischen den entsprechenden Werten festzustellen sind.

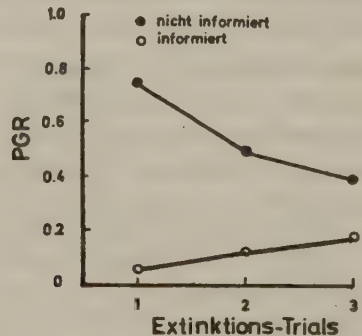
Hinsichtlich der Größe der Abnahme der CS-Reaktionen von den letzten Acquisitions-Trials zu den Extinktions-Trials bei den

informierten Gruppen sind keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen CS festzustellen. Die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Abnahme der PGRs sind also offensichtlich nicht von der Stärke der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Schocks abhängig.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den informierten und den nicht informierten Gruppen zeigt sich auch, wenn man die bei den Extinktions-Trials auftretenden UCS-Auslassungs-Reaktionen (siehe Abb. 2) heranzieht: Die durchschnittliche Größe der bei den Extinktions-Trials im 2. Meßintervall registrierten PGRs ist bei den informierten Versuchspersonen signifikant niedriger als bei den nicht informierten Versuchspersonen.

Abb.2 Durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen für die kombinierte informierte Gruppe und die kombinierte nicht informierte Gruppe bei den drei Extinktions-Trials

(GRINGS und LOCKHART 1963, S.295)



Allerdings zeigt sich beim Vergleich der Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen über die 3 Extinktions-Trials hinweg ein überraschendes Phänomen: Während die Größe der im 2. Meßintervall registrierten PGRs bei den nicht informierten Gruppen von Trial zu Trial abnimmt, sind die entsprechenden PGRs bei den informierten Gruppen beim ersten Trial am kleinsten und steigen vom ersten zum dritten Trial signifikant an.

Die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen ist offensichtlich nicht von der Zahl der vorausgegangenen Konditionierungs-Trials abhängig: Jedenfalls ist die Differenz zwischen den Werten der informierten und der nicht informierten Gruppe mit der kurzen Acquisitionsphase nicht signifikant verschieden von der entsprechenden Differenz für die Gruppen mit der langen Acquisitionsphase.

Dieses Ergebnis läßt vermuten, daß die lange Acquisitionsphase bei dem vorliegenden Experiment nicht zu einer stärkeren Reaktionsbereitschaft (habit strength) geführt hat als die kurze Acquisitionsphase. Daß die von GRINGS und LOCKHART auch als Erwartungs-Set ("set to expect UCS") bezeichnete Disposition von der Zahl der Acquisitions-Trials nicht beeinflußt wurde, kann man auch aufgrund der Ergebnisse annehmen, die für die beiden Überraschungs-Trials ("disparity trials") gefunden wurden:

Bei allen Gruppen treten bei den Überraschungs-Trials größere UCRs auf als bei den Acquisitions-Trials, wobei hinsichtlich der Zunahme der Reaktionsgröße kein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchspersonen mit der langen und den Versuchspersonen mit der kurzen Acquisitionsphase festzustellen ist. Die Größe der Reaktion auf die eingetretene Änderung der gewohnten Stimulus-Abfolge ("perceptual disparity responding") ist also bei dem vorliegenden Experiment nicht von der Zahl der vorausgegangenen CS-UCS-Darbietungen abhängig.

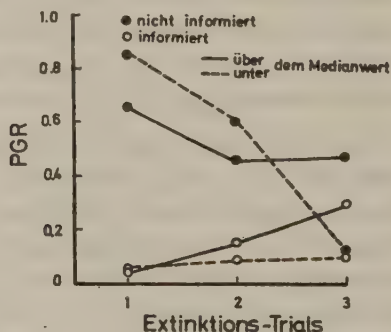
Zur Untersuchung der Frage, inwieweit möglicherweise ein Zusammenhang zwischen der Disposition zu starkem Reagieren auf Veränderungen der Kontingenzen und dem Verlauf der Löschungskurve besteht, werden die Versuchspersonen anhand der Größe der registrierten Reaktion auf die vorgenommene Veränderung der CS-UCS-Zuordnung in zwei Gruppen eingeteilt, wobei die entsprechenden Werte bei der einen Gruppe unter dem Median der Gesamtgruppe

("small disparity responders") und bei der anderen Gruppe über dem Median der Gesamtgruppe ("large disparity responders") liegen.

Beim Vergleich dieser beiden Gruppen ist für die nicht informierten Versuchspersonen ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Extinktionsrate der im 2. Meßintervall registrierten PGRs festzustellen, der auf die signifikant stärkere Abnahme der PGRs bei den Versuchspersonen zurückzuführen ist, die auf die bei den Überraschungs-Trials gegebene Veränderung weniger stark reagierten (vgl. Abb. 3).

Abb.3 Durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen bei den Extinktions-Trials für die informierten und die nicht informierten Versuchspersonen, bei denen die Größe der bei den Überraschungs-Trials aufgetretenen Reaktionen über dem Median bzw. unter dem Median liegt

(GRINGS und LOCKHART 1963, S.298)



Außerdem wird festgestellt, daß von den informierten Versuchspersonen nur jene, bei denen relativ starke Reaktionen auf die bei den Überraschungs-Trials gegebene Veränderung registriert wurden, über die drei Extinktions-Trials hinweg einen signifikanten Anstieg der Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen zeigen (vgl. Abb. 3).

Beide Ergebnisse deuten darauf hin, daß eine Disposition zu relativ starkem Reagieren auf eine Änderung der gewohnten Kontingenzen den Extinktionsprozeß - zumindest für die UCS-Auslas-

sungs-Reaktionen - behindert. GRINGS und LOCKHART (1963) vermuten, daß dies damit zusammenhängen könnte, daß die betreffenden Versuchspersonen dauernd auf weitere mögliche Veränderungen der Stimulus-Abfolge eingestellt sind (".. develop a persisting expectation of further change in conditions").

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen noch einmal folgende Ergebnisse der Untersuchung von GRINGS und LOCKHART (1963) hervorgehoben werden: (1) Die "kein-Schock-mehr-Information" führt sowohl bei der Gruppe mit der langen Acquisitionsphase als auch bei der Gruppe mit der kurzen Acquisitionsphase zu einer sofortigen signifikanten Abnahme der konditionierten elektrodermalen Reaktionen. Gegenüber den nicht informierten Gruppen ist der in Bezug auf die Extinktionsrate gefundene Unterschied signifikant. (2) Hinsichtlich der Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen mit der langen Acquisitionsphase und den Gruppen mit der kurzen Acquisitionsphase festgestellt werden. (3) Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß die lange Konditionierungsprozedur nicht zu einer stärkeren Reaktionsbereitschaft (habit strength) bzw. nicht zu einem stärkeren Erwartungs-Set ("set to expect UCS") geführt hat als die kurze Konditionierungsprozedur. Jedenfalls zeigen sich hinsichtlich der Größe der Reaktion auf die bei den Überraschungs-Trials vorgenommene Änderung der Kontingenzen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen mit der langen und den Gruppen mit der kurzen Acquisitionsphase. (4) Am Ende der Acquisitionsphase sind bei keiner Versuchsgruppe signifikante Unterschiede hinsichtlich der Größe der CRs festzustellen, die durch die drei den verschiedenen Schockstärken zugeordneten Signalstimuli hervorgerufen werden. Ferner zeigen sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Abnahme der Reaktionen, die unter Verwendung von schwachem,

mittelstarkem oder starkem Schock konditioniert worden sind. (5) Überraschenderweise ist die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen bei den informierten Gruppen beim ersten Extinktions-Trial am kleinsten und nimmt vom ersten bis zum dritten Extinktions-Trial wiederum signifikant zu. Eine genauere Untersuchung dieses Phänomens ergibt, daß dieser Effekt nur bei den Versuchspersonen auftritt, die relativ starke Reaktionen auf die bei den Überraschungs-Trials gegebene Änderung der Kontingenzen gezeigt haben. (6) Auch bei den nicht informierten Gruppen sind hinsichtlich der Extinktionsrate der UCS-Auslassungs-Reaktionen Unterschiede zwischen den Versuchspersonen mit relativ starken und den Versuchspersonen mit relativ schwachen "Überraschungs-Reaktionen" festzustellen: Die Extinktionsrate ist bei den Versuchspersonen mit relativ starken Reaktionen signifikant kleiner als bei den Versuchspersonen mit relativ schwachen Reaktionen. (7) Die beiden zuletzt genannten Ergebnisse deuten darauf hin, daß eine Disposition zu relativ starkem Reagieren auf eine Änderung der gewohnten Kontingenzen möglicherweise eine Verlangsamung von Extinktionsprozessen mit sich bringt.

2.2.2.1.5. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der vier Experimente, bei denen das Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens verwendet wurde (COOK und HARRIS 1937, WICKENS, ALLEN und HILL 1963, SILVERMAN 1960 und GRINGS und LOCKHART 1963) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Mit einer einzigen Ausnahme wurde in allen Fällen festgestellt, daß die explizite Information über das Weglassen des Schocks die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen signifikant beschleunigt. Die eine Ausnahme findet sich bei SILVERMAN (1960), wo bei den Gruppen, die einer Spurenkonditionierungsprozedur mit einem 8.0 sec langen ISI unterzogen worden

waren, hinsichtlich der Lösungsresistenz kein signifikanter Unterschied zwischen der informierten und der nicht informierten Gruppe gefunden werden konnte, da auch bei der nicht informierten Gruppe sehr rasch eine ausgeprägte Löschung auftrat.

Etwas uneinheitlich sind die Ergebnisse der verschiedenen Experimente im Hinblick auf die Frage, ob die "kein-Schock-mehr-Information" zu einer sofortigen Löschung der konditionierten Reaktionen führt oder ob sich ihre Auswirkungen erst allmählich bemerkbar machen. Während sich beispielsweise bei der Untersuchung von WICKENS et al. (1963) zwar beim fünften, nicht aber bereits beim ersten Extinktions-Trial ein signifikanter Unterschied zwischen den informierten und den nicht informierten Gruppen nachweisen ließ, traten bei GRINGS und LOCKHART (1963) bei den informierten Gruppen schon beim ersten Extinktions-Trial signifikant kleinere PGRs auf als bei den nicht informierten Gruppen.

Inwieweit derartige Unterschiede möglicherweise damit zusammenhängen, ob die Versuchspersonen der erteilten Information mehr oder weniger Glauben schenken, läßt sich anhand der in den bisher besprochenen Arbeiten enthaltenen Daten nicht beurteilen. Auch liegen bei den bisher dargestellten Untersuchungen keine Anhaltspunkte dafür vor, daß bestimmte bei der Konditionierungsprozedur verwendete Parameter die Wirksamkeit der "kein-Schock-mehr-Information" entscheidend beeinflussen. So zeigten sich beispielsweise weder bei WICKENS et al. (1963) noch bei GRINGS und LOCKHART (1963) signifikante Unterschiede hinsichtlich der Extinktionsrate der CRs, die durch die Paarung des CS mit einem starken Schock einerseits oder einem schwachen Schock andererseits etabliert worden waren. Ebenso wenig konnte bei GRINGS und LOCKHART (1963) ein signifikanter Effekt der Länge der Acquisitionsphase auf die Wirksamkeit der "kein-Schock-mehr-Information" nachgewiesen werden.

Inwieweit die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" von der Länge der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalle beeinflusst werden, läßt sich anhand der Ergebnisse der bisher besprochenen Experimente kaum beurteilen. Bei SILVERMAN (1960) konnte nur für die 0.5 sec ISI-Spurenkonditionierungs-Gruppe, nicht aber für die 8.0 sec ISI-Spurenkonditionierungs-Gruppe ein signifikanter Effekt der Information über das Weglassen des Schocks nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis besagt aber wenig, da es hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, daß unter der Bedingung "8.0 sec ISI" - im Gegensatz zur Bedingung "0.5 sec ISI" - auch bei der nicht informierten Gruppe eine sehr rasche Löschung der CRs eintrat. Im Übrigen wurden sowohl nach Konditionierungsprozeduren mit langen ISIs (z.B. GRINGS und LOCKHART 1963) als auch nach solchen mit kurzen ISIs (z.B. WICKENS et al. 1963) signifikante Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" gefunden. Hier wurde allerdings die Methode des Verzögerungskonditionierens verwendet, so daß die Ergebnisse dieser Untersuchungen nicht ohne weiteres mit den Ergebnissen von SILVERMAN (1960) vergleichbar sind.

Abschließend ist zu bemerken, daß signifikante Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Größe der durch den CS ausgelösten PGRs auch bei den Pseudokonditionierungsgruppen nachgewiesen werden konnten, die bei WICKENS et al. (1963) und bei SILVERMAN (1960) verwendet wurden.

2.2.2.2. Zweite Gruppe von Experimenten: Differentielle Konditionierungsprozedur

Bei der zweiten Untergruppe der Experimente, welche die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen untersuchen, wird während der ersten experimentellen Phase bei den Konditionierungsgrup-

pen eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt, wobei entweder nur 1 CS+ und 1 CS- oder 1 CS+ und mehrere verschiedene CS- verwendet werden. Mit einer Ausnahme werden die Versuchspersonen der Konditionierungsgruppen bei allen Untersuchungen (BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967, und KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) vor Beginn der Acquisitionsphase voll über die verwendeten Kontingenzen informiert.

Die eine Ausnahme stellt das Experiment von DAWSON und GRINGS (1968) dar, wo die Versuchspersonen während der ersten experimentellen Phase mit einer ablenkenden Aufgabe (masking task) beschäftigt und aufgefordert werden, sich möglichst wenig von den zwischendurch auftretenden akustischen Stimuli und elektrischen Schocks stören zu lassen. Die entsprechende Instruktion zielt darauf ab, die Versuchspersonen nicht merken zu lassen, daß sie einer Konditionierungsprozedur unterzogen werden.

Bei zwei Untersuchungen (BRIDGER und MANDEL 1965, MANDEL und BRIDGER 1967) wird während der ersten experimentellen Phase bei allen Versuchsgruppen eine "echte" Konditionierungsprozedur durchgeführt, während bei zwei weiteren Untersuchungen (BRIDGER und MANDEL 1964, KATZ, WEBB und STOTLAND 1971) zusätzlich Versuchsgruppen einbezogen werden, die zwar erwarten, daß auf den CS+ gelegentlich ein Schock folgen wird, in Wirklichkeit aber keinen einzigen Schock erhalten. Bei dem letzten Experiment dieser Gruppe (DAWSON und GRINGS 1968) wird ein relativ komplizierter Versuchsplan verwendet, der die Untersuchung der Frage ermöglichen soll, inwieweit sich die Effekte einer relativ langen differentiellen Konditionierungsprozedur (16 verstärkte Trials), bei der das Erfassen der Kontingenzen durch eine ablenkende Aufgabe erschwert wird, von den Effekten einer relativ kurzen differentiellen Konditionierungsprozedur (nur 1 verstärktes Trial) unterscheiden, bei der die Versuchspersonen explizit über die Kontingenzen informiert sind, und inwieweit die auf die beiden Arten etablierten Reaktionen möglicherweise in

unterschiedlichem Grad durch die "kein-Schock-mehr-Information" zu beeinflussen sind.

2.2.2.2.1. MANDEL und BRIDGER (1967)

Das Experiment von MANDEL und BRIDGER (1967) zielt auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen von der Länge der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalle abhängen. Außerdem wird bei diesem Experiment untersucht, ob sich über die Methode des Rückwärtskonditionierens differentielle konditionierte Reaktionen etablieren lassen und ob diese Reaktionen in gleicher Weise durch die Information über das Weglassen des Schocks beeinflußt werden wie die über die übliche Vorwärtskonditionierungsprozedur etablierten Reaktionen.

Versuchsanordnung: Insgesamt werden bei MANDEL und BRIDGER (1967) sechs Versuchsgruppen verwendet. Je zwei Gruppen werden während der ersten experimentellen Phase einer Verzögerungskonditionierungsprozedur mit einem langen (5.0 sec) bzw. einem kurzen (0.5 sec) Interstimulus-Intervall unterzogen, während bei den beiden übrigen Gruppen die Methode des Rückwärtskonditionierens verwendet wird, wobei der CS+ erst 1 sec nach Ende des UCS einsetzt. Jeweils eine der beiden unter identischen Bedingungen konditionierten Gruppen erhält nach Ende der Acquisitionsphase die "kein-Schock-mehr-Information". Bei den nicht informierten Gruppen geht die Acquisitionsphase ohne Unterbrechung in die Extinktionsphase über.

Alle Versuchsgruppen werden vor Beginn des eigentlichen Experiments einer Adaptationsprozedur unterzogen, die aus je 10 Darbietungen der später als CS+ bzw. als CS- verwendeten optischen

Stimuli besteht. Die Abfolge der verschiedenen neutralen Stimuli ist zufällig.

Ein Probeschock wird nicht verwendet. Ob den Versuchspersonen gesagt wird, daß sie relativ starke Schocks zu erwarten haben, geht aus den vorliegenden Angaben nicht hervor.

Alle Versuchsgruppen werden voll über die während der Acquisitionsphase verwendeten Kontingenzen informiert. Sie erfahren auch, daß sich an die Acquisitionsphase eine Extinktionsphase anschließen wird. Den Versuchsgruppen, die später nicht über das Weglassen des Schocks informiert werden, wird außerdem gesagt, daß zwischen der Acquisitionsphase und der nachfolgenden Extinktionsphase keine Pause liegen wird.

Die Acquisitionsphase umfaßt bei allen Versuchsgruppen 50 Trials, die auf 5 Blöcke à 10 Trials aufgeteilt sind. Jeder Trial-Block besteht aus 3 gemeinsamen Darbietungen von CS+ und UCS sowie 2 Darbietungen des CS+ und 5 Darbietungen des CS-. Insgesamt wird der CS+ also 15 mal zusammen mit den UCS und 10 mal alleine dargeboten, während der CS- insgesamt 25 mal dargeboten wird. Die Abfolge der verschiedenen Trials ist zufällig und variiert von Trial-Block zu Trial-Block. Allerdings wird darauf geachtet, daß niemals zwei nicht verstärkte CS+ unmittelbar nacheinander auftreten.

Als UCS wird ein "sehr schmerzhafter" Schock (23 V, 1.53 mA) verwendet, dessen Darbietungszeit vom ersten bis zum vierten Trial von 0.2 sec auf 0.5 gesteigert wird und dann konstant bleibt. Als CS+ bzw. CS- dienen zwei verschiedene Lichtsignale, deren Darbietungszeit bei vier Versuchsgruppen 0.5 sec (Vorwärtskonditionieren mit kurzem ISI, sowie Rückwärtskonditionieren) und bei zwei Versuchsgruppen 5.0 sec (Vorwärtskonditionieren mit langem ISI) beträgt.

Bei den Vorwärtskonditionierungs-Gruppen mit dem langen ISI setzt der UCS kurz vor Ende des CS ein und endet gleichzeitig

mit diesem. Bei den Vorwärtskonditionierungs-Gruppen mit dem kurzen ISI folgt der UCS unmittelbar auf den CS. Bei den Rückwärtskonditionierungs-Gruppen liegt ein Intervall von 1 sec zwischen dem Ende des UCS und dem Beginn des CS. Die Inter-trial-Intervalle variieren zwischen 10 sec und 25 sec. Die Verstärkungsquote für den CS+ beträgt 60 %.

Bei den nicht informierten Gruppen schließt sich die Extinktionsphase unmittelbar an die Acquisitionsphase an, während bei den informierten Gruppen durch das Erteilen der "kein-Schock-mehr-Information" (mit gleichzeitigem Abnehmen der Schockelektroden) eine kurze Unterbrechung entsteht.

Die Extinktionsprozedur besteht bei allen Versuchsgruppen aus der Darbietung von 10 CS+ und 10 CS- in zufälliger Abfolge.

Nach Ende der Extinktionsphase werden die informierten Versuchspersonen aufgefordert, ein Rating darüber abzugeben, inwieweit sie der "kein-Schock-mehr-Information" Glauben geschenkt haben. Die entsprechenden Ratings bestehen aus Markierungen auf einer 10 cm langen horizontalen Linie, deren Endpunkte durch die Ratings "sicher weiterhin Schocks" bzw. "sicher keine Schocks mehr" gekennzeichnet sind. Außerdem werden die Versuchspersonen gefragt, ob ihnen der Gedanke gekommen ist, daß sie nach Abnahme der Schock-Elektroden über die PGR-Elektroden geschockt werden könnten.

Die Daten der Versuchspersonen, die diese Frage bejahen, werden ebenso aus der Datenanalyse ausgeschlossen wie die Daten all jener Versuchspersonen, die auf der Ratingskala nicht den Punkt "sicher keine Schocks mehr" angekreuzt haben. Die Verwendung dieses strengen Kriteriums führt dazu, daß die Daten von 35 Versuchspersonen (37 % der informierten Versuchspersonen) eliminiert werden müssen. Die Daten einiger weiterer Versuchspersonen sind aus anderen Gründen (Weigerung der Versuchspersonen, das Experiment fortzusetzen; Versagen der Apparatur etc.)

nicht verwertbar. Insgesamt werden letztlich die Daten von 90 Versuchspersonen (15 pro Versuchsgruppe) in die Auswertung einbezogen.

Ergebnisse: Das zur Erfassung der psychogalvanischen Reaktion verwendete Meßintervall umfaßt den Zeitraum von 1-5 sec nach Einsetzen des CS. Die Größe der Hautwiderstandsänderungen wird in logarithmischer Form ausgedrückt (log conductance change).

Zur Untersuchung der während der Acquisitionsphase auftretenden Effekte der verschiedenen Konditionierungsprozeduren werden die 10 Test-Trials herangezogen, bei denen der CS+ alleine dargeboten wurde. Jedem dieser Trials wird ein zeitlich eng benachbarter CS- -Trial zugeordnet, so daß für die erste experimentelle Phase die Werte von 10 CS+ -Trials und 10 CS- -Trials in die Datenauswertung einbezogen werden. Für die Extinktionsphase stehen ebenfalls die Werte von 10 CS+ - Trials und 10 CS- -Trials zur Verfügung.

Die Datenanalyse zeigt, daß durch alle drei Konditionierungsprozeduren "echte" konditionierte Reaktionen etabliert wurden: Für die Acquisitionsphase erweist sich der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei allen Versuchsgruppen als signifikant.

Hinsichtlich der Größendifferenz zwischen den CS+ - Reaktionen und den CS- -Reaktionen ist weder für die Vorwärtskonditionierungs-Gruppen mit dem langen bzw. dem kurzen ISI noch für die Rückwärtskonditionierungs-Gruppen ein signifikanter Unterschied zwischen der (später) informierten bzw. nicht informierten Gruppe festzustellen. Daher werden die Daten der informierten und der nicht informierten Versuchspersonen bei den folgenden Analysen zusammengeworfen.

Beim Vergleich der verschiedenen Konditionierungsgruppen wird festgestellt, daß die Größendifferenz zwischen den CS+ -Reaktionen und den CS- -Reaktionen bei der Vorwärtskonditionie-

rungs-Gruppe mit dem langen ISI signifikant größer ist als bei den beiden anderen Gruppen, die sich ihrerseits in dieser Hinsicht nicht signifikant voneinander unterscheiden. Die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- ist also bei der Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI am ausgeprägtesten.

Hinsichtlich der Größe der CS+ -Reaktionen bzw. der CRs unterscheiden sich die beiden Vorwärtsskonditionierungs-Gruppen nicht signifikant voneinander. Wohl aber ist ein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen und der Rückwärtsskonditionierungs-Gruppe festzustellen, bei der signifikant kleinere CRs auftreten.

Für die CS- -Reaktionen liegen die Werte der Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI etwas - nicht aber signifikant - höher als die Werte der Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI. Die kleinsten CS- -Reaktionen treten bei der Rückwärtsskonditionierungs-Gruppe auf, wobei allerdings nur der Unterschied zur Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI signifikant ist.

Bei der Rückwärtsskonditionierungs-Gruppe treten also sowohl relativ kleine CS+ -Reaktionen als auch relativ kleine CS- -Reaktionen auf, während bei der Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI relativ große CS+ -Reaktionen und relativ große CS- -Reaktionen auftreten. Die Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI unterscheidet sich hinsichtlich der CS+ -Reaktionen nicht signifikant von der Vorwärtsskonditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI und hinsichtlich der CS- -Reaktionen nicht signifikant von der Rückwärtsskonditionierungs-Gruppe. Sie zeigt also relativ große CS+ - Reaktionen und relativ kleine CS- -Reaktionen und damit die vergleichsweise größte Diskrimination zwischen CS+ und CS-.

Wenn man die jeweils ersten 5 CS+ -Trials und CS- -Trials und die weiteren 5 CS+ -Trials und CS- -Trials gesondert analy-

siert, zeigt sich, daß die eben beschriebenen signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Konditionierungsgruppen erst in der zweiten Hälfte der Acquisitionsphase auftreten. Sie sind also eindeutig auf die verschiedenen Konditionierungsprozeduren zurückzuführen.

Die signifikante Größendifferenz zwischen den CS+ - Reaktionen und den CS- -Reaktionen bleibt bei den beiden nicht informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen (mit langem und kurzem ISI) während der Extinktionsphase bestehen. Wie in der Acquisitionsphase ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und den CS- -Reaktionen auch in der Extinktionsphase bei der Gruppe mit dem langen ISI größer als bei der Gruppe mit dem kurzen ISI. Bei der nicht informierten Rückwärtskonditionierungs-Gruppe hingegen ist für die Extinktionsphase kein signifikanter Unterschied zwischen den CS+ -Reaktionen und den CS- -Reaktionen festzustellen.

Gesonderte Analysen für die jeweils ersten 5 CS+ -Trials und CS- -Trials und die weiteren 5 CS+ -Trials und CS- -Trials zeigen, daß die während der Acquisitionsphase etablierten differentiellen Reaktionen bei der Rückwärtskonditionierungs-Gruppe schon während der ersten Hälfte der Extinktionsphase nicht mehr auftreten, während sie bei den Vorwärtskonditionierungs-Gruppen (mit langem und mit kurzem ISI) sowohl für die erste als auch für die zweite Hälfte der Extinktionsphase signifikant nachzuweisen sind.

Bei den beiden informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen (mit langem und mit kurzem ISI) treten während der ersten Hälfte der Extinktionsphase ebenfalls noch differentielle Reaktionen auf. Im Gegensatz zur Acquisitionsphase ist hier der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei der Gruppe mit dem kurzen ISI signifikant größer als bei der Gruppe mit dem langen ISI, was auf eine raschere Extinktion der konditionierten Reaktionen bei der letz-

teren Gruppe hindeutet. Für die zweite Hälfte der Extinktionsphase sind bei beiden informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen keine signifikanten differentiellen Reaktionen mehr nachzuweisen. Bei der informierten Rückwärtskonditionierungs-Gruppe ist - ebenso wie bei der nicht informierten Gruppe - schon für die erste Hälfte der Extinktionsphase kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen mehr festzustellen.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung von MANDEL und BRIDGER (1967) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Bei allen Versuchsgruppen läßt sich für die zweite Hälfte der Acquisitionsphase ein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen nachweisen. (2) Die durch die Konditionierungs-prozedur etablierten differentiellen Reaktionen bleiben bei den beiden nicht informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen (Verzögerungskonditionieren) über die ganze Extinktionsphase hinweg bestehen, was bedeutet, daß sowohl unter Verwendung des langen ISI (5.0 sec) als auch unter Verwendung des kurzen ISI (0.5 sec) relativ stabile Reaktionen konditioniert wurden. (3) Bei den beiden informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen während der ersten Hälfte der Extinktionsphase ebenfalls signifikant. In der zweiten Hälfte der Extinktionsphase treten aber keine signifikanten differentiellen Reaktionen mehr auf. Die Löschung der konditionierten Reaktion wird also durch die "kein-Schock-mehr-Information" beschleunigt. (4) Für die zweite Hälfte der Acquisitionsphase ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei den Vorwärtskonditionierungs-Gruppen mit dem langen ISI signifikant größer als bei den Vorwärtskonditionierungs-Gruppen mit dem kurzen ISI. Dasselbe Phänomen zeigt sich bei den nicht informierten Gruppen auch wäh-

rend der Extinktionsphase. Bei den informierten Gruppen hingegen ist es genau umgekehrt: Für die erste Hälfte der Extinktionsphase ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei der Vorwärtskonditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI signifikant kleiner als bei der Vorwärtskonditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI. Daraus ergibt sich die Schlußfolgerung, daß die Information über das Weglassen des Schocks die Löschung der etablierten Reaktionen stärker beeinflusst, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein langes ISI verwendet wurde. (5) Sowohl bei der informierten als auch bei der nicht informierten Rückwärtskonditionierungs-Gruppe sind bereits während der ersten Hälfte der Extinktionsphase keine signifikanten differentiellen Reaktionen mehr festzustellen. Die über die Methode des Rückwärtskonditionierens etablierten Reaktionen weisen also eine ausgesprochen geringe Lösungsresistenz auf.

2.2.2.2.2. BRIDGER und MANDEL (1965)

Bei einem weiteren Experiment derselben Autoren (BRIDGER und MANDEL 1965) werden die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen untersucht, die entweder über eine Konditionierungsprozedur mit kontinuierlicher Verstärkung oder über eine Konditionierungsprozedur mit partieller Verstärkung etabliert wurden. Die Autoren gehen von der Annahme aus, daß die vergleichsweise größere Lösungsresistenz nach partieller Verstärkung damit zusammenhängt, daß die Diskrimination zwischen dem Ende der Acquisitionsphase und dem Anfang der Extinktionsphase bei dieser Prozedur schwieriger ist. Da dieser Unterschied zwischen den beiden Konditionierungsprozeduren durch die "kein-Schock-mehr-Information" aufgehoben wird, stellen BRIDGER und MANDEL (1965) die Hypothese auf, daß sich nur die entsprechenden nicht

informierten Versuchsgruppen, nicht aber die informierten Gruppen hinsichtlich der Lösungsresistenz unterscheiden werden.

Versuchsanordnung: Insgesamt werden bei diesem Experiment vier Versuchsgruppen verwendet, von denen zwei während der ersten experimentellen Phase kontinuierlich verstärkt werden (100 % der CS+ -Trials), während bei den beiden anderen partielle Verstärkung verwendet wird (25 % der CS+ -Trials). Je eine der beiden unter identischen Bedingungen konditionierten Gruppen erhält später die explizite Information über den Beginn der Extinktionsphase.

Im übrigen ist der Ablauf des Experiments recht ähnlich wie bei der bereits beschriebenen Untersuchung von MANDEL und BRIDGER (1967):

Zuerst wird eine kurze Adaptationsprozedur durchgeführt, die aus der jeweils einmaligen Darbietung der fünf optischen Stimuli besteht, die später als CS+ bzw. CS- verwendet werden.

Dann werden alle Versuchspersonen darüber informiert, daß auf einen bestimmten Stimulus während der ersten Hälfte des Experiments immer bzw. gelegentlich ein Schock folgen wird. Die Versuchspersonen erfahren auch, daß während der zweiten Hälfte des Experiments keine Schocks mehr erteilt werden. Den Versuchspersonen der nicht informierten Gruppen wird außerdem gesagt, daß zwischen der Acquisitionsphase und der Extinktionsphase keine Pause liegen wird.

Ein Probeschock wird nicht verwendet. Ob den Versuchspersonen gesagt wird, daß sie relativ starke Schocks erhalten werden, geht aus den vorliegenden Angaben nicht hervor.

Die Acquisitionsphase umfaßt bei allen Versuchsgruppen insgesamt 100 Trials, wobei jeder der vier verschiedenen CS- 20 mal und der CS+ ebenfalls 20 mal dargeboten wird. Bei den kontinuierlich verstärkten Gruppen folgt auf jede Darbietung des CS+ ein Schock, während dies bei den partiell verstärkten Gruppen

nur bei 25 % der Darbietungen (5 CS+UCS -Trials, 15 CS+ -Trials) der Fall ist. Die insgesamt 100 Trials sind in 20 Trial-Blöcke aufgeteilt, die jeweils eine Darbietung des CS+ und jeweils eine Darbietung der vier verschiedenen CS- umfassen. Innerhalb der Trial-Blöcke, die für die Versuchspersonen nicht als solche erkennbar sind, ist die Abfolge der Trials zufällig.

Die Intensität des Schocks ist mit der Schockstärke identisch, die bei dem bereits beschriebenen Experiment von MANDEL und BRIDGER (1967) verwendet wurde (23 V, 1.53 mA, "sehr schmerzhaft"). Die Darbietungszeit beträgt 0.5 sec. Bei den verstärkten Trials folgt der UCS unmittelbar auf das Ende des ebenfalls 0.5 sec langen CS+. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 10 sec und 20 sec.

Nach Ende der Acquisitionsphase werden die entsprechenden Versuchsgruppen (je eine Gruppe mit kontinuierlicher bzw. partieller Verstärkung) darüber informiert, daß von nun an keine elektrischen Schocks mehr erteilt werden. Außerdem werden ihnen die Schock-Elektroden abgenommen. Bei den anderen Versuchsgruppen geht die Acquisitionsphase ohne Unterbrechung in die Extinktionsphase über.

Die Extinktionsphase umfaßt bei allen Versuchsgruppen insgesamt 150 Trials, wobei jeder der vier verschiedenen CS- 30 mal und der CS+ ebenfalls 30 mal dargeboten wird. Wie in der Acquisitionsphase sind die Trials auch hier in Trial-Blöcke aufgeteilt, die aus jeweils einer Darbietung des CS+ und jeweils einer Darbietung der vier verschiedenen CS- bestehen.

Nach Beendigung der Extinktionsprozedur werden die informierten Versuchspersonen gebeten, Ratings darüber abzugeben, inwieweit sie an die Verlässlichkeit der "kein-Schock-mehr-Information" geglaubt haben. Wie bei der bereits beschriebenen Untersuchung von MANDEL und BRIDGER (1967) bestehen die Ratings auch hier

aus Markierungen auf einer 10 cm langen horizontalen Linie, deren Endpunkte mit den Worten "sicher weitere Schocks" bzw. "sicher keine Schocks mehr" bezeichnet sind. Die Daten aller Versuchspersonen, deren Ratings irgendwelche Zweifel an der Verlässlichkeit der erteilten Information erkennen lassen, werden aus der Datenanalyse ausgeschlossen. Es handelt sich um insgesamt 20 Versuchspersonen. Ein nachfolgendes Interview ergibt, daß die Mehrzahl von dieser Versuchspersonen den Verdacht hatte, daß auch über die PGR-Elektroden Schocks erteilt werden könnten.

Ergebnisse: Die nachfolgenden Ergebnisse beruhen auf den Daten von insgesamt 80 Versuchspersonen. Das zur Erfassung der PGRs verwendete Meßintervall umfaßt den Zeitraum von 1.5 sec - 4.0 sec nach dem Einsetzen des 0.5 sec langen CS.

Bei der Datenauswertung werden folgende Analysen vorgenommen:

(a) Zum einen wird untersucht, inwieweit während der Extinktionsphase eine signifikante Abnahme der Größe der CRs bzw. der CS+ -Reaktionen eintritt und ob sich die verschiedenen Versuchsgruppen in dieser Hinsicht unterscheiden. (b) Zum anderen wird anhand des Vergleichs der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen einerseits und der CS- -Reaktionen andererseits untersucht, inwieweit während bestimmter Abschnitte der Extinktionsphase noch differentielle Reaktionen vorhanden sind und ob sich die verschiedenen Versuchsgruppen hinsichtlich der Diskrimination zwischen dem CS+ und den CS- unterscheiden. (c) Schließlich werden die verschiedenen Versuchsgruppen hinsichtlich der Zahl der Extinktions-Trials miteinander verglichen, die bis zur Löschung der differentiellen Reaktionen benötigt werden. Von einer Löschung der differentiellen Reaktionen wird gesprochen, wenn bei drei aufeinanderfolgenden Trial-Blöcken (mit je 1 CS+ -Trial und 4 CS- -Trials) keine signifikanten Unterschiede zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen mehr festzustellen sind.

Zur Untersuchung der Abnahme der Größe der CRs während der Extinktionsphase werden nicht die absoluten Werte verwendet, die bei den Extinktions-Trials gemessen wurden. Die bei den einzelnen CS+ -Trials der Extinktionsphase gefundenen Werte werden vielmehr jeweils durch den Wert dividiert, der für die einzelnen Versuchspersonen die durchschnittliche Größe der während der Acquisitionsphase aufgetretenen CRs angibt.

Für die Versuchspersonen der partiell verstärkten Gruppen läßt sich dieser Durchschnittswert direkt ermitteln, da während der Acquisitionsphase 15 nicht verstärkte CS+ -Trials verwendet wurden. Bei den kontinuierlich verstärkten Gruppen besteht hingegen wegen der Kürze des verwendeten Interstimulus-Intervalls keine Möglichkeit, die Größe der während der Acquisitionsphase aufgetretenen CRs festzustellen. Daher müssen für die betreffenden Versuchspersonen Schätzwerte herangezogen werden.

Da bei den partiell verstärkten Versuchspersonen eine relativ hohe Korrelation zwischen der durchschnittlichen Größe der PGRs bei den CS+ -Test-Trials und der durchschnittlichen Größe der jeweils größten CS- -Reaktion pro Trial-Block besteht, wird für die kontinuierlich verstärkten Versuchspersonen der letztere Wert ermittelt und als Schätzwert für die durchschnittliche Größe der während der Acquisitionsphase auftretenden CRs eingesetzt.

Die auf diese Weise ermittelten Werte für die relative Größe der CS+ -Reaktionen bei den ersten 10 Extinktions-Trials sind in Abb. 4 dargestellt.

Wenn man die Werte der nicht informierten Versuchspersonen einer Varianzanalyse unterzieht, zeigt sich sowohl ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen als auch ein signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen sowie eine signifikante Interaktion zwischen der Trial- und der Gruppen-Variablen. Wie aus Abb. 4 zu ersehen ist, nimmt die Größe der CRs während der Ex-

tinktionsprozedur bei beiden nicht informierten Gruppen deutlich ab. Die Extinktionsrate ist aber bei der Gruppe, die vorher partiell verstärkt wurde, sehr viel niedriger als bei der Gruppe, die vorher die kontinuierliche Verstärkung erhielt.

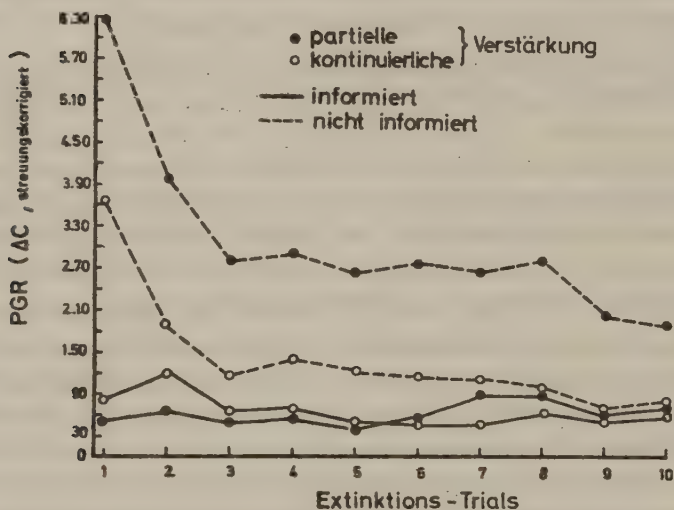


Abb. 4 Durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen bei den ersten 10 Extinktions-Trials für alle Versuchsgruppen (BRIDGER und MANDEL 1965, S.479)

Bei den informierten Versuchspersonen hingegen ergibt sich für die Werte der ersten 10 Extinktions-Trials weder ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen noch ein signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen, und es kann auch keine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen festgestellt werden. Wenn man nur die Werte für die ersten 5 Trials in die Analyse einbezieht, zeigt sich zwar ein signifikanter Effekt der Trial-

Variablen, nicht aber ein signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen oder eine signifikante Interaktion zwischen der Trial- und der Gruppen-Variablen. Das bedeutet, daß die Größe der CRs bei beiden informierten Gruppen am Anfang der Extinktionsphase abnimmt und daß sich die Gruppen, die vorher partiell verstärkt wurde, hinsichtlich der Extinktionsrate nicht von der kontinuierlich verstärkten Gruppe unterscheidet. Wie aus Abb. 4 zu ersehen ist, liegen die Extinktionskurven der beiden informierten Gruppen dicht beieinander und zeigen einen recht ähnlichen Verlauf.

Der Vergleich der für das 1. Extinktions-Trial ermittelten Werte zeigt, daß die CRs bei den nicht informierten Gruppen signifikant größer sind als bei den informierten Gruppen: Die "kein-Schock-mehr-Information" führt also sofort zu einer deutlichen Abnahme der Größe der konditionierten Reaktion.

Von einer sofortigen Löschung der konditionierten Reaktion bei den informierten Gruppen kann aber nicht gesprochen werden, da bei allen Versuchsgruppen für die ersten 5 Trial-Blöcke der Extinktionsphase noch signifikante differentielle Reaktionen nachzuweisen sind. Bei den nächsten 5 Trial-Blöcken indessen ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen nur noch für die nicht informierten Gruppen signifikant.

Bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigt die nicht informierte Gruppe, die vorher partiell verstärkt wurde, signifikant mehr Trials als die nicht informierte Gruppe, die kontinuierlich verstärkt wurde. Ein derartiger Unterschied ist hingegen bei den informierten Gruppen nicht festzustellen.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiments von BRIDGER und MANDEL (1965) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Wenn die Versuchspersonen nicht über den Beginn der Extinktionsprozedur informiert werden, ist die Lösungsresistenz

nach partieller Verstärkung signifikant größer als nach kontinuierlicher Verstärkung ("partial reinforcement effect"). Dies zeigt sich daran, daß die Größe der CRs bei der partiell verstärkten Gruppe langsamer abnimmt, so daß bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums mehr Trials benötigt werden. (2) Wenn die Versuchspersonen explizit über den Beginn der Extinktionsprozedur informiert werden, verschwindet dieser Effekt ("abolition of the partial reinforcement effect"). (3) Die Information über das Weglassen des Schocks beschleunigt die Löschung der konditionierten Reaktion. Das zeigt sich sowohl daran, daß die CRs bei den informierten Gruppen schon beim 1. Extinktions-Trial signifikant kleiner sind als bei den nicht informierten Gruppen, als auch daran, daß für die informierten Gruppen - im Gegensatz zu den nicht informierten Gruppen - bei den zweiten fünf Trial-Blöcken der Extinktionsphase keine signifikanten differentiellen Reaktionen mehr nachzuweisen sind.

Die von BRIDGER und MANDEL (1965) aufgestellte Hypothese hinsichtlich der Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Lösungsresistenz nach partieller Verstärkung wird also durch die experimentellen Ergebnisse bestätigt. Auf die von den Autoren vorgenommene Interpretation der Ergebnisse soll an einer anderen Stelle eingegangen werden.

Während bei den bisher referierten Untersuchungen alle Versuchsgruppen während der ersten experimentellen Phase tatsächlich elektrische Schocks erhielten (Konditionierungs-Gruppen und Pseudokonditionierungs-Gruppen), werden bei den beiden folgenden Experimenten auch Gruppen miteinbezogen, die zwar Schocks erwarten, in Wirklichkeit aber keine erhalten (Schockandrohungs-Gruppen).

2.2.2.2.3. BRIDGER und MANDEL (1964)

Versuchsanordnung: Bei der Untersuchung von BRIDGER und MANDEL (1964) werden insgesamt nur zwei Versuchsgruppen (à 10 Versuchspersonen) verwendet, nämlich eine Konditionierungs-Gruppe und eine Schockandrohungs-Gruppe. Beide Versuchsgruppen erhalten nach Ende der ersten experimentellen Phase die "kein-Schock-mehr-Information".

Beide Versuchsgruppen werden vor Beginn der ersten experimentellen Phase darüber informiert, daß der Schock nur in Verbindung mit einem bestimmten optischen Stimulus auftreten wird, und daß bei den vier übrigen optischen Stimuli mit Sicherheit keine Schocks zu erwarten sind. Während die Konditionierungs-Gruppe die zutreffende Information erhält, daß auf den CS+ immer ein Schock folgen wird, wird der Schockandrohungs-Gruppe irreführenderweise gesagt, daß bei insgesamt zwei Darbietungen des CS+ ein Schock erteilt werden wird.

Bei der Konditionierungs-Gruppe wird kein Probeschock verwendet. Ob die Versuchspersonen erfahren, daß sie relativ starke Schocks erhalten werden, geht aus den vorliegenden Angaben nicht hervor. Die Versuchspersonen der Schockandrohungs-Gruppe erhalten einen Probeschock, dessen Intensität von den Autoren als "mittelstark" angegeben wird. Den Versuchspersonen dieser Gruppe wird gesagt, daß die beiden während der ersten experimentellen Phase zu erwartenden Schocks wesentlich stärker seien als der Probeschock.

Bei beiden Versuchsgruppen umfaßt die erste experimentelle Phase insgesamt 100 Trials, wobei der CS+ 20 mal und jeder der vier verschiedenen CS- ebenfalls 20 mal dargeboten wird. Die 100 Trials sind auf 20 Trial-Blöcke aufgeteilt, die aus jeweils einer Darbietung des CS+ und jeweils einer Darbietung der verschiedenen CS- bestehen. Innerhalb der Trial-Blöcke, die für die Versuchspersonen nicht als solche erkennbar sind, ist die

Abfolge der verschiedenen Trials zufällig. Bei der Konditionierungs-Gruppe folgt auf jeden CS+ ein Schock, während bei der Schockandrohungs-Gruppe kein einziger Schock erteilt wird.

Die Intensität des Schocks (23 V, 1.53 mA, "sehr schmerzhaft") ist mit der bei den anderen Experimenten der Autoren (MANDEL und BRIDGER 1967, BRIDGER und MANDEL 1965) verwendeten Schockstärke identisch. Die Darbietungszeit beträgt 0.5 sec. Bei der Konditionierungs-Gruppe setzt der UCS jeweils 1.0 sec vor Ende des 6.0 sec langen CS+ ein und endet 0.5 sec vor diesem. Als CS+ dient das Aufleuchten einer bestimmten Glühbirne, die sich nur hinsichtlich ihrer Position von vier anderen Glühbirnen unterscheidet, die als die vier CS- verwendet werden. Die Verstärkungsquote für den CS+ beträgt bei der Konditionierungs-Gruppe 100 % und bei der Schockandrohungs-Gruppe 0 %. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 10 sec und 20 sec.

Nach Ende der erster experimentellen Phase erhalten beide Versuchsgruppen die "kein-Schock-mehr-Information". Gleichzeitig werden den Versuchspersonen die Schock-Elektroden abgenommen.

Die Extinktionsphase umfaßt bei beiden Versuchsgruppen insgesamt 50 Trials, wobei der CS+ 10 mal und jeder der vier verschiedenen CS- ebenfalls 10 mal dargeboten wird. Wie in der Acquisitionsphase sind die Trials auch hier in Trial-Blöcke aufgeteilt, die jeweils aus der Darbietung des CS+ und je einer Darbietung der verschiedenen CS- bestehen.

Bei dem nachfolgenden Interview geben alle 20 Versuchspersonen an, sie hätten nach der "kein-Schock-mehr-Information" fest damit gerechnet, keine Schocks mehr zu erhalten.

Ergebnisse: Für die Datenanalyse werden bei jedem Trial-Block zwei der vier CS- -Trials und das CS+ -Trial herangezogen. Die Werte für die beiden CS- -Trials werden gemittelt. Daher stehen für die weitere Datenanalyse bei der Acquisitionsphase je 20 Werte für die CS+ -Reaktionen und die CS- -Reaktionen und bei

der Extinktionsphase je 10 Werte für die CS+ -Reaktionen und die CS- -Reaktionen zur Verfügung. Das zur Erfassung der psychogalvanischen Reaktion verwendete Meßintervall umfaßt den Zeitraum von 0 - 5 sec nach Beginn des CS+ oder des CS-.

Während der ersten experimentellen Phase ist bei beiden Versuchsgruppen ein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen und der durchschnittlichen Größe der CS- -Reaktionen festzustellen. Differentielle Reaktionen treten also sowohl bei der Konditionierungs-Gruppe als auch bei der Schockandrohungs-Gruppe auf.

Die für die 20 CS+ -Trials der ersten experimentellen Phase durchgeführte Varianzanalyse ergibt allerdings eine signifikante Interaktion zwischen der Trial- und der Gruppen-Variablen, die auf den unterschiedlichen Verlauf der Akquisitionskurve bei den beiden Gruppen zurückzuführen ist. Wenn man die Daten für die ersten 10 und die zweiten 10 CS+ -Trials gesondert analysiert, zeigt sich die signifikante Interaktion zwischen der Trial- und der Gruppen-Variablen nur bei der ersten Analyse. Wie aus Abb. 5 zu ersehen ist, steigt die Akquisitionskurve der Schockandrohungs-Gruppe am Anfang der ersten experimentellen Phase steiler an als die entsprechende Kurve der Konditionierungs-Gruppe. In der zweiten Hälfte der ersten experimentellen Phase hingegen sind die Kurvenverläufe bei beiden Gruppen recht ähnlich.

Obwohl die Werte für die Größe der CS+ -Reaktionen während der ersten experimentellen Phase bei der Schockandrohungs-Gruppe im allgemeinen etwas höher liegen als bei der Konditionierungs-Gruppe, lassen sich auch bei Einzelvergleichen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen nachweisen: Die Durchschnittswerte für die Größe der CS+ -Reaktionen liegen bei der Schockandrohungs-Gruppe weder in der ersten noch in der zweiten Hälfte der experimentellen Phase signifikant höher als bei der Konditionierungs-Gruppe. Ebenso wenig

läßt sich hinsichtlich der Größe der CS+ -Reaktionen beim ersten bzw. beim letzten Trial dieser Phase ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Versuchsgruppen feststellen.

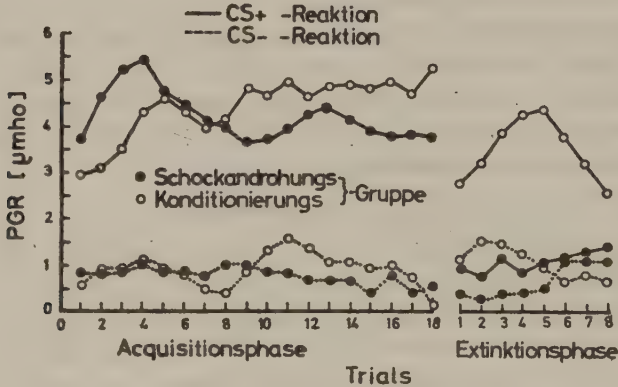


Abb. 5 Durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen für beide Versuchsgruppen bei den Trial-Blöcken der Acquisitionsphase und der Extinktionsphase (je 1 CS+ -Trial und 2 CS- -Trials pro Trial-Block)
(BRIDGER und MANDEL 1964, S.35)

Nach der "kein-Schock-mehr-Information" hingegen treten deutliche Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen zutage:

Für die 10 CS+ -Trials der Extinktionsphase ist die durchschnittliche Größe der PGRs bei der Konditionierungs-Gruppe signifikant größer als bei der Schockandrohungs-Gruppe. Außerdem zeigt sich für die CS+ -Reaktionen eine signifikante Interaktion zwischen der Trial- und der Gruppen-Variablen, die auf den unterschiedlichen Verlauf der Extinktionskurven bei den beiden Gruppen zurückzuführen ist (vgl. Abb. 5).

Die durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen ist bei der Konditionierungs-Gruppe weiterhin signifikant größer als die

durchschnittliche Größe der CS- -Reaktionen. Dies ist bei der Schockandrohungs-Gruppe nicht der Fall. Die durch die bloße Androhung von Schock etablierten differentiellen Reaktionen werden also durch die "kein-Schock-mehr-Information" eliminiert, während die "echten" konditionierten Reaktionen relativ lösungsresistent sind.

In dieselbe Richtung deutet auch ein weiteres Ergebnis, das auf dem Vergleich der Größe der PGRs beruht, die bei jedem der 10 Trial-Blöcke der Extinktionsphase durch den CS+ einerseits und durch die zwei ausgewählten CS- andererseits ausgelöst wurden. Die Zahl der Trial-Blöcke, bei denen die CS+ -Reaktion signifikant größer war als die CS- -Reaktion, beträgt bei der Konditionierungs-Gruppe 4.8 und bei der Schockandrohungs-Gruppe 1.9. Der Unterschied zwischen diesen beiden Werten ist signifikant.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiments von BRIDGER und MANDEL (1964) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Während der ersten experimentellen Phase sind hinsichtlich der Größe der CS+ - Reaktionen keinerlei signifikante Unterschiede zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der Schockandrohungs-Gruppe festzustellen. Die bloße Ankündigung, daß auf einen bestimmten Stimulus gelegentlich ein Schock folgen wird, führt also dazu, daß dieser Stimulus ebenso große PGRs auslöst wie ein Stimulus, auf den tatsächlich regelmäßig ein Schock folgt. (2) Hinsichtlich der Größe der CS- -Reaktionen läßt sich kein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der Schockandrohungs-Gruppe feststellen. Bei beiden Gruppen ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen während der ersten experimentellen Phase signifikant. Die bloße Ankündigung, daß nur auf einen bestimmten Stimulus, nicht aber auf die anderen, ein Schock folgen wird, führt also ebenso zu einer signifikanten Diskrimination zwischen CS+ und CS- wie die tatsächliche Durchführung der differentiellen Konditionierungsprozedur. (3) Bei der Kon-

ditionierungs-Gruppe ist auch für die Extinktionsphase noch ein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen und der durchschnittlichen Größe der CS- -Reaktionen nachzuweisen. Die über eine "echte" Konditionierungsprozedur etablierten differentiellen Reaktionen sind also selbst dann relativ löschungsresistent, wenn der Beginn der Extinktionsphase explizit angekündigt wird. (4) Bei der Schockandrohungs-Gruppe ist für die Extinktionsphase kein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen und der durchschnittlichen Größe der CS- -Reaktionen mehr nachzuweisen. Dies ist auf eine sehr schnelle Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen zurückzuführen. Die über die bloße Androhung von Schock etablierten Reaktionen werden also durch die "kein-Schock-mehr-Information" sehr rasch wieder eliminiert.

Nach den Ergebnissen des Experiments von BRIDGER und MANDEL (1964) lassen sich die durch die bloße Androhung von Schock etablierten Reaktionen durch die "kein-Schock-mehr-Information" wesentlich leichter eliminieren als die Reaktionen, die über eine "echte" Konditionierungsprozedur erworben wurden. Auf die von den Autoren vorgenommene Interpretation dieses Ergebnisses soll später eingegangen werden.

2.2.2.2.4. KATZ, WEBB und STOTLAND (1971)

Auch bei der Untersuchung von KATZ, WEBB und STOTLAND (1971) werden die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf elektrodermale Reaktionen untersucht, die entweder durch die bloße Androhung von Schock oder über eine "echte" Konditionierungsprozedur etabliert wurden. Der bei diesem Experiment verwendete Versuchsplan ist etwas komplizierter als der des eben besprochenen Experiments, weil hier zusätzlich die Frage untersucht

wird, ob die Verwendung eines UCS, dessen Intensität für die Versuchspersonen nicht voraussagbar ist, die Lösungsresistenz von konditionierten elektrodermalen Reaktionen erhöht.

Versuchsanordnung: Insgesamt werden bei KATZ et al. (1971) sechs Versuchsgruppen verwendet: Zwei Schockandrohungs-Gruppen und je zwei Konditionierungs-Gruppen, die Schocks von konstanter bzw. variabler Intensität erhalten. Die beiden Gruppen, die während der ersten experimentellen Phase jeweils derselben Prozedur unterzogen werden, unterscheiden sich insofern voneinander, als die zweite experimentelle Phase bei der einen Gruppe aus einer explizit angekündigten Extinktionsprozedur besteht, während bei der anderen Gruppe nach einer kurzen Pause die während der ersten experimentellen Phase verwendete Prozedur weitergeführt wird. Das Experiment umfaßt also bei der einen Hälfte der Versuchspersonen eine Acquisitionsphase (Acq. 1) und eine Extinktionsphase (Ext.) und bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen zwei aufeinanderfolgende Acquisitionsphasen (Acq. 1 und Acq. 2).

Vor Beginn des eigentlichen Experiments werden alle Versuchspersonen einer Adaptationsprozedur unterzogen, die aus der wiederholten akustischen Darbietung von vier Wörtern besteht, die später als CS+ ("cat") und als CS- ("pipe", "book" und "train") verwendet werden. Die vier verschiedenen Stimuli werden - in gemischter Abfolge - je 8 mal dargeboten.

Im Anschluß an die Adaptationsphase wird bei den Versuchspersonen der Schockandrohungs-Gruppen und der Konditionierungs-Gruppen, die den konstanten UCS erhalten werden, die Schockstärke bestimmt, die von ihnen als "eindeutig" unangenehm, aber nicht schmerzhaft" eingestuft wird (work-up procedure). Die Versuchspersonen der betreffenden Gruppen werden dahingehend informiert, daß während des Experiments immer diese Schockstärke verwendet wird. Bei den Versuchspersonen der Konditionierungs-Gruppen, die den variablen UCS erhalten werden, wird diese Pro-

zedur nicht durchgeführt. Ihnen wird gesagt, daß während des Experiments Schocks von höchst unterschiedlicher Intensität verwendet werden (von "mild" bis "sehr unangenehm") und daß es keine Möglichkeit gibt, die Intensität der einzelnen Schocks vorauszusagen.

Vor der ersten experimentellen Phase werden alle Versuchspersonen darüber informiert, daß der Schock nur in Verbindung mit dem Wort "cat" auftreten wird. Die Versuchspersonen der Konditionierungs-Gruppen erfahren außerdem, daß sie bei jeder Darbietung dieses Stimulus einen Schock erhalten werden. Den Versuchspersonen der Schockandrohungs-Gruppen wird hingegen gesagt, sie würden insgesamt nur zweimal einen Schock erhalten.

Die erste experimentelle Phase (Acq. 1) besteht bei allen Versuchsgruppen aus 32 Trials, wobei der CS+ 8 mal und jeder der drei verschiedenen CS- ebenfalls 8 mal dargeboten wird. Die insgesamt 32 Trials sind auf 8 Trial-Blöcke aufgeteilt, die für die Versuchspersonen nicht als solche erkennbar sind und jeweils eine Darbietung des CS+ sowie je eine Darbietung der drei verschiedenen CS- umfassen. Bei den Konditionierungs-Gruppen folgt auf jede Darbietung des CS+ ein UCS (Verstärkungsquote von 100 %), während die Schockandrohungs-Gruppen keinen einzigen Schock erhalten (Verstärkungsquote von 0 %).

Die Intensität des Schocks beträgt bei den Konditionierungs-Gruppen mit dem konstanten UCS durchschnittlich 1.92 mA und bei den Konditionierungs-Gruppen mit dem variablen UCS durchschnittlich 1.14 mA. Leider wird nicht angegeben, in welchen Grenzen die Schockstärken bei den Gruppen mit dem variablen UCS variieren. Der Schock setzt jeweils 5.0 sec nach Beginn des CS+ ein. Angaben über die Darbietungszeit des UCS liegen nicht vor. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 15 sec und 45 sec.

Auf die erste experimentelle Phase folgt bei allen Versuchsgruppen eine Pause von 2 min Dauer. Jeweils eine der beiden

Gruppen, die während der ersten experimentellen Phase derselben Prozedur unterzogen wurden, erhält die "kein-Schock-mehr-Information". Gleichzeitig werden den betreffenden Versuchspersonen die Schock-Elektroden abgenommen. Die übrigen drei Versuchsgruppen werden darüber informiert, daß noch einmal dieselbe Prozedur durchgeführt wird wie in der ersten experimentellen Phase.

Während der zweiten experimentellen Phase wird bei den drei Versuchsgruppen, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhalten haben, eine Extinktionsprozedur durchgeführt. Bei den übrigen drei Versuchsgruppen wird dieselbe Prozedur verwendet wie in der ersten experimentellen Phase (Verstärkungsquoten von 100 % und 0 %). Die zweite experimentelle Phase (Ext. bzw. Acq. 2) besteht aus maximal 16 Trial-Blöcken, die jeweils eine Darbietung des CS+ und je eine Darbietung der drei verschiedenen CS- umfassen. Insgesamt werden also - falls die Löschung der etablierten Reaktionen nicht früher eintritt - 64 Trials verwendet.

Am Ende des Experiments werden Ratings darüber erhoben, wie sicher die Versuchspersonen der Extinktionsgruppen waren, daß nach der "kein-Schock-mehr-Information" tatsächlich kein Schock mehr kommen würde. Die Ratings bestehen aus Markierungen auf einer horizontalen, in 10 Abschnitte unterteilten Linie, deren Endpunkte mit "0 %" und "100 %" gekennzeichnet sind.

Der auf diese Weise ermittelte Durchschnittswert für die subjektive Sicherheit beträgt bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS 95 %, bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS 86 % und bei der Schockandrohungs-Gruppe 85 %. Aufgrund der Streuung der Werte bei den einzelnen Gruppen nehmen die Autoren an, daß die Unterschiede zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen nicht signifikant sind. Leider wurde dies nicht statistisch abgesichert.

Die Daten der Versuchspersonen, die an der Verlässlichkeit der "kein-Schock-mehr-Information" zweifelten, werden nicht ausgesondert oder für sich analysiert, sondern in die allgemeine Datenanalyse einbezogen. Das hängt vermutlich damit zusammen, daß die Gesamtzahl der Versuchspersonen (insgesamt 34) ohnehin relativ klein ist.

Ergebnisse: Das zur Erfassung der psychogalvanischen Reaktion verwendete Meßintervall umfaßt den Zeitraum von 1-3.5 sec nach Einsetzen des CS. Bei jeder Versuchsperson wird die durchschnittliche Größe der bei den ersten vier Adaptations-Trials registrierten PGRs als Basiswert verwendet, auf den die während der beiden experimentellen Phase gemessenen Werte bezogen werden. Den für die experimentellen Phase gefundenen Ergebnissen liegen also Werte zugrunde, welche die Größe der PGRs in Relation zu dem jeweiligen Basiswert angeben.

Bei der Datenauswertung werden folgende Analysen vorgenommen: (a) Zunächst wird untersucht, ob die verschiedenen Versuchsgruppen hinsichtlich der Adaptation an die neutralen Stimuli gleichwertig sind. (b) Dann wird untersucht, ob während der ersten experimentellen Phase differentielle Reaktionen auf den CS+ und die drei CS- auftreten und inwieweit sich die verschiedenen Versuchsgruppen hinsichtlich der Größe der CS+ -Reaktionen bzw. CRs voneinander unterscheiden. (c) Zuletzt wird untersucht, inwieweit sich die verschiedenen Versuchsgruppen hinsichtlich der Zahl der Trials voneinander unterscheiden, die während der zweiten experimentellen Phase bis zur Löschung der CS+ -Reaktionen bzw. CRs benötigt werden.

Von der Adaptation der unkontingierten Reaktion (Adaptationsphase) bzw. von der Löschung der neu etablierten Reaktion (zweite experimentelle Phase) wird dann gesprochen, wenn bei zwei von drei aufeinanderfolgenden Trials keine psychogalvanische Reaktion mehr zu beobachten ist.

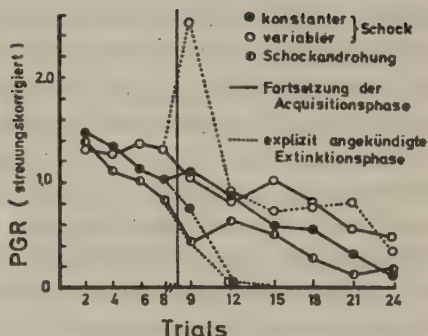
Hinsichtlich der Zahl der Trials, die bis zum Erreichen des Adaptationskriteriums benötigt werden, sind keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festzustellen.

Für die erste experimentelle Phase lassen sich bei allen Versuchsgruppen signifikante differentielle Reaktionen nachweisen: Im Durchschnitt ist nur bei etwa der Hälfte der CS- -Trials eine psychogalvanische Reaktion festzustellen, während praktisch bei allen CS+ -Trials PGRs auftreten. Der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen und der durchschnittlichen Größe der CS- Reaktionen ist bei allen Versuchsgruppen signifikant.

Beim ersten Trial-Block der ersten experimentellen Phase sind hinsichtlich der Größe der CS+ -Reaktionen bzw. CRs keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen festzustellen. Beim letzten Trial-Block hingegen sind die CS+ -Reaktionen bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS signifikant größer als bei den anderen Versuchsgruppen, die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden. Dies hängt damit zusammen, daß die Größe der CS+ -Reaktionen bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS und bei der Schockandrohungs-Gruppe etwa ab Mitte der ersten experimentellen Phase abzunehmen beginnt, was bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS nicht der Fall ist (vgl. Abb. 6). Der Unterschied zwischen den Kurvenverläufen ist signifikant.

Bei der Fortführung der entsprechenden Prozeduren (Acq. 2) ist bei allen drei Versuchsgruppen eine allmähliche Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen zu beobachten, wobei die Extinktionskurven der verschiedenen Gruppen recht ähnlich verlaufen. Die durchschnittliche Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke beträgt bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanter UCS 11.8, bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS 12.6 und bei der Schockandrohungs-Gruppe 10.8. Die Unterschiede zwischen diesen Werten sind nicht signifikant.

Abb. 6 Durchschnittliche Größe der CS+ Reaktionen für alle Versuchsgruppen während der 1. und der 2. experimentellen Phase (mit Ausnahme von Trial 9 sind je 2 bzw. 3 Trials zu einem Trial-Block zusammengefaßt)
(KATZ, WEBB und STOTLAND 1971, S.212)



Trotz der Fortführung der Konditionierungsprozedur (Verstärkungsquote 100 %) bzw. der Aufrechterhaltung der Schockandrohung tritt also eine Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen und schließlich - zumindest bei einem Teil der Versuchspersonen - ihre vollständige Löschung ein.

Während der explizit angekündigten Extinktionsprozedur (Ext., "kein-Schock-mehr-Information") ist bei der Konditionierungsgruppe mit dem konstanten UCS und bei der Schockandrohungsgruppe eine sehr rasche Löschung der CS+ -Reaktionen zu beobachten. Die Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke beträgt bei der ersteren Gruppe durchschnittlich 1.8 und bei der letzteren Gruppe durchschnittlich 2.0. Bei etwa der Hälfte der Versuchspersonen dieser beiden Gruppen ist schon beim ersten oder beim zweiten CS+ -Trial keine psychogalvanische Reaktion mehr zu beobachten. Keine einzige Versuchsperson benötigte bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums mehr als 6 nicht verstärkte Darbietungen des CS+.

Bei der entsprechenden Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS beträgt die Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke im Durchschnitt 10.7. Damit unterscheidet sich diese Gruppe signifikant von den beiden anderen Versuchsgruppen, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhielten und der Extinktionsprozedur unterzogen wurden. Die vergleichsweise höhere Lösungsresistenz bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS zeigt sich auch daran, daß bei zwei der insgesamt sechs Versuchspersonen dieser Gruppe auch am Ende der Extinktionsphase noch keine vollständige Löschung der konditionierten Reaktionen zu verzeichnen ist, während bei den beiden anderen Gruppen keine Versuchsperson mehr als 6 Trial-Blöcke bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigte.

Wie aus Abb. 6 zu ersehen ist, zeigt die Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhielt, beim ersten Trial-Block der zweiten experimentellen Phase einen auffallend starken Anstieg der Größe der CS+-Reaktionen. Dieses Phänomen ist bei keiner der anderen Gruppen zu beobachten. Abgesehen davon verläuft die Extinktionskurve bei dieser Gruppe recht ähnlich wie bei den drei Versuchsgruppen, bei denen statt der Durchführung einer Extinktionsprozedur die während der ersten experimentellen Phase verwendete Prozedur fortgeführt wurde. Auch hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke sind keine signifikanten Unterschiede zwischen diesen vier Versuchsgruppen festzustellen.

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von KATZ et al. (1971) hervorgehoben werden: (1) Während der ersten experimentellen Phase sind sowohl bei den Konditionierungs-Gruppen als auch bei den Schockandrohungs-Gruppen signifikante differentielle Reaktionen festzustellen.

(2) Die Größe der CS+ -Reaktionen nimmt bei den Konditionierungs-Gruppen mit dem konstanten UCS und bei den Schockandrohungs-Gruppen ab der Mitte der ersten experimentellen Phase ab. Bei den Konditionierungs-Gruppen mit dem variablen UCS ist das nicht der Fall. (3) Dies führt dazu, daß die Größe der CS+ -Reaktionen beim letzten Trial-Block der ersten experimentellen Phase bei den Konditionierungs-Gruppen mit dem variablen UCS signifikant größer ist als bei den anderen Gruppen, während beim ersten Trial-Block in dieser Hinsicht keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen festzustellen waren. (4) Bei der Fortführung der vorher verwendeten Prozeduren (Acq. 2) zeigt sich auch bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS eine allmähliche Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen. Hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke sind keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen festzustellen, bei denen die Konditionierungsprozedur (mit dem konstanten und dem variablen UCS) fortgeführt bzw. die Schockandrohung aufrechterhalten wurde. (5) Die "kein-Schock-mehr-Information" und das Weglassen des UCS beschleunigen die Löschung der CS+ -Reaktionen nur bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS und bei der Schockandrohungs-Gruppe, nicht aber bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS. Diese unterscheidet sich hinsichtlich der Lösungsresistenz der CS+ -Reaktionen nicht von den drei Gruppen, bei denen während der zweiten experimentellen Phase die Acquisitionsbedingungen beibehalten wurden. (6) Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS und bei der Schockandrohungs-Gruppe führen die "kein-Schock-mehr-Information" und das Weglassen des UCS zu einer sehr raschen Löschung der CS+ -Reaktionen. Hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten CS+ -Trials (1.8 bzw. 2.0) unterscheiden sich diese beiden Gruppen nicht signifikant voneinander.

Das Experiment von KATZ et al. (1971) unterscheidet sich insofern von den anderen Experimenten zur Untersuchung der Effekte der "kein-Schock-mehr-Information", als hier bei der einen Hälfte der Versuchspersonen anstelle der Durchführung einer Extinktionsprozedur während der zweiten experimentellen Phase die Akquisitionsbedingungen beibehalten wurden.

Daß bei den betreffenden Konditionierungs-Gruppen trotzdem eine allmähliche Löschung der CS+ -Reaktionen zu beobachten ist, ist nicht ungewöhnlich, da beim klassischen Konditionieren von autonomen Reaktionen häufig noch während der Konditionierungsprozedur eine Abnahme der Größe der konditionierten Reaktionen zu verzeichnen ist (vgl. z.B. KIMMEL 1966). Die Tatsache, daß bei dem vorliegenden Experiment keine sehr starken Schocks ("eindeutig unangenehm, aber nicht schmerzhaft") verwendet wurden, mag zum Auftreten dieses Phänomens beigetragen haben, da dadurch die Habituation an den UCS erleichtert wurde.

Bemerkenswert ist, daß bei Beibehaltung der Akquisitionsbedingungen hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke kein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS und der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS festzustellen ist. Obwohl die Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen bei der letzteren Gruppe etwas später einsetzte und die während der zweiten experimentellen Phase registrierten Werte dieser Gruppe stets etwas höher liegen als die der ersteren Gruppe, kann man also nicht sagen, daß die Verwendung des variablen UCS zu einer erhöhten Lösungsresistenz der konditionierten Reaktion geführt hat.

Interessant ist auch, daß sich die Schockandrohungs-Gruppe bei Aufrechterhaltung der Schockandrohung hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trial-Blöcke nicht signifikant von den beiden Konditionierungs-Gruppen unterscheidet.

Daß bei der Schockandrohungs-Gruppe, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhielt, eine sehr rasche Löschung der CS+ -Reaktionen zu beobachten war, stimmt mit den Ergebnissen überein, die bei BRIDGER und MANDEL (1964) gefunden wurden. Im Gegensatz zu den Ergebnissen jenes Experiments unterscheidet sich aber bei KATZ et al. (1971) die Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS in dieser Hinsicht nicht von der Schockandrohungs-Gruppe.

Überraschend ist das Ergebnis, daß die "kein-Schock-mehr-Information" die Löschung der konditionierten Reaktion bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS nicht beeinflußt hat. KATZ et al. (1971) stellen zur Erklärung dieses Phänomens die Hypothese auf, daß die Verwendung des variablen UCS möglicherweise zu einer "Internalisierung" der Stimulus-Abfolge geführt hat, so daß die Versuchspersonen schließlich statt auf die externen Stimuli auf die "internalisierte Stimulation" reagieren. Auf diese Interpretation soll an einer anderen Stelle eingegangen werden.

Anzumerken ist, daß die Zahl der Versuchspersonen bei der Untersuchung von KATZ et al. (1971) relativ klein ist. Da außerdem die Daten der Versuchspersonen, die nicht ganz an die Verlässlichkeit der "kein-Schock-mehr-Information" glaubten, mit in die Auswertung einbezogen wurden, bedürfen die Ergebnisse dieses Experiments dringend der Replikation.

2.2.2.2.5. DAWSON und GRINGS (1968)

Bei den bisher in diesem Kapitel dargestellten Untersuchungen, die das Paradigma des differentiellen Konditionierens verwenden, wurden die Versuchspersonen der Konditionierungs-Gruppen vor Beginn der Konditionierungsprozedur explizit über die verwendeten Kontingenzen informiert. Durch ein solches Vorgehen

wird sichergestellt, daß sich alle Versuchspersonen der Bedeutung des CS+ und des CS- von Anfang an bewußt sind.

Bei dem nun folgenden Experiment von DAWSON und GRINGS (1968) wird genau umgekehrt vorgegangen: Hier werden die Konditionierungs-Gruppen durch eine ablenkende Aufgabe ("masking task") und eine irreführende Instruktion bewußt daran gehindert, die verwendeten Kontingenzen zu durchschauen. Zusätzlich zu den Konditionierungs-Gruppen werden Versuchsgruppen verwendet, die zwar explizit über die Kontingenzen informiert werden, aber statt einer "echten" Konditionierungsprozedur nur eine einzige verstärkte Darbietung des CS+ erhalten. Untersucht werden soll, ob beide Prozeduren zum Auftreten von differentiellen Reaktionen führen und ob diese gleichermaßen durch die "kein-Schock-mehr-Information" zu beeinflussen wird. Letztlich zielt das Experiment von DAWSON und GRINGS (1968) auf die Untersuchung der Frage ab, ob für das Zustandekommen von differentiellen Reaktionen die wiederholte, aber nicht reflektierte bzw. verbalisierbare Erfahrung der spezifischen Stimulus-Abfolgen ("classical conditioning") oder das bewußte Erkennen der Kontingenzen ("relational learning") ausschlaggebend ist.

Versuchsanordnung: Insgesamt werden bei diesem Experiment vier Versuchsgruppen verwendet, nämlich zwei Konditionierungs-Gruppen und zwei Instruktions-Gruppen, von denen jeweils eine vor der Extinktionsphase die "kein-Schock-mehr-Information" erhält.

Zunächst wird bei den einzelnen Versuchspersonen die zu verwendende Schockstärke festgelegt (work-up procedure). Leider wird nicht angegeben, um welche Schockstärke es sich handelt.

Dann wird eine Adaptationsprozedur durchgeführt, die aus je drei Darbietungen der beiden akustischen Stimuli besteht, die später als CS+ bzw. als CS- verwendet werden.

Das eigentliche Experiment umfaßt bei allen Versuchspersonen drei experimentelle Phasen, wobei die erste die Acquisitions-

phase für die Konditionierungs-Gruppen (Acq. 1) und die zweite die Acquisitionsphase für die Instruktions-Gruppen (Acq. 2) darstellt, während in der dritten experimentellen Phase bei allen Versuchsgruppen eine Extinktionsprozedur durchgeführt wird.

Vor der ersten experimentellen Phase wird allen Versuchspersonen gesagt, der Zweck des Experiments bestehe darin, die Wirkung ablenkender Stimuli auf die Leistung bei Intelligenztests zu untersuchen. Die Versuchspersonen werden instruiert, sich bei der Bearbeitung des nun folgenden Leistungstests möglichst wenig von den zwischendurch dargebotenen Tönen und elektrischen Schocks ablenken zu lassen.

Während der ersten experimentellen Phase bearbeiten alle Versuchspersonen einen aus 217 Aufgaben bestehenden Papier- und Bleistift-Test. Gleichzeitig wird bei den Konditionierungs-Gruppen eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt, während die Instruktions-Gruppen einer Pseudokonditionierungsprozedur unterzogen werden.

Die Konditionierungsprozedur (Acq. 1) besteht aus insgesamt 40 Trials, wobei der CS- 20 mal und der CS+ 4 mal alleine und 16 mal zusammen mit dem UCS dargeboten wird. Die 40 Trials sind auf 4 Trial-Blöcke aufgeteilt, die jeweils 5 Darbietungen des CS-, 4 verstärkte Darbietungen des CS+ und eine nicht verstärkte Darbietung des CS+ umfassen. Bei der Pseudokonditionierungsprozedur bestehen die 4 Trial-Blöcke dementsprechend aus je 5 Darbietungen des CS- und des CS+ und 4 Darbietungen des UCS. Insgesamt werden hier also 20 CS- -Trials, 20 CS+ -Trials und 16 UCS-Trials verwendet.

Über die Intensität des UCS liegen keine Angaben vor. Seine Darbietungszeit beträgt 0.5 sec. Als CS+ bzw. als CS- werden zwei Töne von unterschiedlicher Frequenz (1 400 Hz vs. 800 Hz) verwendet, wobei bei der einen Hälfte der Versuchspersonen der höhere Ton und bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen der

niedrigere Ton der CS+ darstellt. Die Darbietungszeit der neutralen Stimuli beträgt 1.5 sec. Bei den verstärkten Trials setzt der UCS 5.0 sec nach Beginn des CS+ ein. Es wird also die Methode des Spurenkonditionierens verwendet. Die Verstärkungsquote für den CS+ beträgt 80 %. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 20 sec und 50 sec. Die Pseudokonditionierungsprozedur erstreckt sich über denselben Zeitraum wie die Konditionierungsprozedur. Es wird darauf geachtet, daß die Abstände zwischen den einzelnen Darbietungen des UCS bei der Pseudokonditionierungsprozedur gleich groß sind wie die Abstände zwischen den verstärkten CS+ -Darbietungen bei der Konditionierungsprozedur.

Nach der ersten experimenteller Phase werden alle Versuchspersonen darüber informiert, daß weiterhin Schocks und Töne dargeboten werden. Die Versuchspersonen der Konditionierungs-Gruppen werden aufgefordert, ihre Aufmerksamkeit nun ganz auf diese Stimuli zu richten, erhalten aber keine Informationen über die Bedeutung des CS+ und des CS-. Den Versuchspersonen der Instruktions-Gruppen hingegen wird gesagt, daß auf den CS+ gelegentlich ein Schock folgen wird, während der CS- mit Sicherheit niemals von einem Schock begleitet werden wird.

Für alle Versuchsgruppen besteht die zweite experimentelle Phase (Acq. 2) aus 4 Darbietungen des CS-, 4 nicht verstärkten Darbietungen des CS+ und einer verstärkten Darbietung des CS+. Die 9 Trials sind so angeordnet, daß vor und nach dem verstärkten CS+ -Trial je 2 Darbietungen des CS+ und des CS- liegen, wobei die Abfolge dieser Trials systematisch variiert wird. Im übrigen werden dieselben Parameter verwendet wie in der ersten experimentellen Phase (Acq. 1).

Nach der zweiten experimentellen Phase erhält eine Konditionierungs-Gruppe und eine Instruktions-Gruppe die "kein-Schock-mehr-Information", während bei den anderen beiden Gruppen an-

geblich der Sitz der Schock-Elektroden überprüft wird.

Die anschließende Extinktionsphase besteht bei allen Versuchsgruppen aus 12 Darbietungen des CS+ und des CS-.

Nach dem Experiment werden die Versuchspersonen gebeten, einen Fragebogen auszufüllen, der sich auf das Erkennen der Kontingenzer (bei den Konditionierungs-Gruppen), auf das Verstehen der Information über die Kontingenzen (bei den Instruktions-Gruppen) und auf den Glauben an die Verlässlichkeit der "kein-Schock-mehr-Information" (bei den entsprechend informierten Gruppen)bezieht.

Über die für die beiden letzten Punkte relevanten Ergebnisse der Befragung liegen keine Angaben vor. Was den ersten Punkt betrifft, so deuten die Ergebnisse darauf hin, daß neun Versuchspersonen die verwendeten Kontingenzen trotz der ablenkenden Aufgabe und der irreführenden Instruktion durchschaut haben. Zwar sind nur drei davon in der Lage, den CS+ auf Anhieb richtig zu benennen ("recall level"). Immerhin identifizieren aber die übrigen sechs Versuchspersonen den richtigen Stimulus als CS+, nachdem die beiden neutralen Stimuli noch einmal präsentiert worden sind ("recognition level"). Die Daten dieser neun Versuchspersonen werden gesondert ausgewertet. Die entsprechenden Ergebnisse sollen später dargestellt werden.

Ergebnisse: Die nun folgenden Ergebnisse beruhen auf den Daten von insgesamt 40 Versuchspersonen (pro Versuchsgruppe 10).

Da sich DAWSON und GRINGS (1968) nicht nur für die CS-Reaktionen (1.0-4.9 sec nach Beginn des CS), sondern auch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen (5.0-8.9 sec nach Beginn des CS) interessieren, werden zur Untersuchung der durch den CS+ ausgelösten Reaktionen nur die nicht verstärkten CS+ -Trials herangezogen.

Für die Konditionierungs-Gruppen stehen bei der ersten Acquisitionsphase vier derartige Test-Trials zur Verfügung. Für die

Instruktions-Gruppen werden aus den 20 nicht verstärkten CS+ -Trials der ersten experimentellen Phase (Pseudokonditionierungsprozedur) jene vier ausgewählt, die den Trials der Konditionierungs-Gruppen am ehesten entsprechen. Bei der zweiten Akquisitionsphase stehen für alle Versuchsgruppen ebenfalls vier nicht verstärkte CS+ -Trials zur Verfügung, wobei jeweils zwei vor und zwei nach dem verstärkten CS+ -Trial dargeboten wurden.

Zur Untersuchung der durch den CS- ausgelösten Reaktionen werden bei der ersten experimentellen Phase jene vier Trials herangezogen, die jeweils unmittelbar vor den einzelnen nicht verstärkten CS+ -Trials dargeboten wurden. Bei der zweiten experimentellen Phase stehen ebenfalls vier CS- -Trials zur Verfügung, die sich den nicht verstärkten CS+ -Trials zuordnen lassen.

Bei der Extinktionsphase können alle Trials herangezogen werden, da hier keine Schocks mehr erteilt wurden.

Für die Daten der Adaptationsphase ergibt die Varianzanalyse weder einen signifikanten Effekt der Stimulus-Variablen noch einen signifikanten Effekt der Gruppen-Variablen, wohl aber einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen. Es kann also davon ausgegangen werden, daß sich die verschiedenen Versuchsgruppen hinsichtlich der Adaptation an die beiden neutralen Stimuli nicht unterscheiden und daß die Adaptationsrate bei beiden Stimuli in etwa gleich ist.

Für die erste experimentelle Phase ergibt die Varianzanalyse weder bei den CS-Reaktionen (1. Meßintervall) noch bei den UCS-Auslassungs-Reaktionen (2. Meßintervall) irgendwelche signifikante Effekte oder Interaktionen. Unter den verwendeten experimentellen Bedingungen (ablenkende Aufgabe und irreführende Instruktion) unterscheiden sich also die Effekte der Konditionierungsprozedur bei den Versuchspersonen, die die verwendeten

Kontingenzen nicht durchschaut haben, nicht von den Effekten der Pseudokonditionierungsprozedur.

Während der zweiten experimentellen Phase liegen die durchschnittlichen Werte für die Größe der CS-Reaktionen und der UCS-Auslassungs-Reaktionen bei den Instruktions-Gruppen signifikant höher als bei den nicht über die Kontingenzen informierten Konditionierungs-Gruppen. Sowohl für die CS-Reaktionen als auch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen lassen sich bei den Instruktions-Gruppen schon vor dem verstärkten CS+ -Trial signifikante differentielle Reaktionen auf den CS+ und auf den CS- nachweisen. Bei den Konditionierungs-Gruppen ist dies hingegen nicht der Fall. Überhaupt treten bei diesen Gruppen bei keinem einzigen CS+ -Trial der beiden Acquisitionsphasen signifikant größere Reaktionen auf als bei dem ihm zugeordneten CS- -Trial, was bedeutet, daß weder während der ersten noch während der zweiten Acquisitionsphase differentielle Reaktionen etabliert wurden.

Dementsprechend sind bei den beiden Konditionierungs-Gruppen auch für die Extinktionsphase keinerlei signifikante Unterschiede zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen festzustellen.

Bei der Instruktions-Gruppe, die nicht über das Weglassen des Schocks informiert wurde, sind auch für die Extinktionsphase noch differentielle CS-Reaktionen (1. Meßintervall) nachzuweisen: Die durchschnittliche Größe der bei den CS+ -Trials registrierten CS-Reaktionen ist signifikant größer als die durchschnittliche Größe der bei den CS- -Trials registrierten Reaktionen. Bei der Instruktions-Gruppe, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhielt, ist dies hingegen nicht der Fall. Hier treten schon beim ersten CS+ -Trial der Extinktionsphase keine signifikant größeren CS-Reaktionen mehr auf als bei dem entsprechenden CS- -Trial.

Bei keiner der beiden Instruktions-Gruppen lassen sich für die Extinktionsphase signifikante differentielle UCS-Auslassungs-Reaktionen (2. Meßintervall) nachweisen: Die durchschnittliche Größe der bei den CS+ -Trials registrierten Reaktionen unterscheidet sich nicht signifikant von der durchschnittlichen Größe der bei den CS- -Trials registrierten Reaktionen. Der Vergleich der beim ersten CS+ -Trial und beim ersten CS- -Trial der Extinktionsphase registrierten Werte zeigt außerdem, daß bei beiden Instruktions-Gruppen bereits am Anfang der Extinktionsphase keine differentiellen UCS-Auslassungs-Reaktionen mehr auftreten.

Bei der Gruppe der neun Versuchspersonen, die die bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Kontingenzen offensichtlich durchschaut haben ("recall level" und "recognition level"), lassen sich für keine der drei experimentellen Phasen signifikante Unterschiede zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen feststellen. Bei den drei Versuchspersonen, die den CS+ auf Anhieb richtig benennen konnten ("recall level"), zeigen sich zumindest während der zweiten Acquisitionsphase deutliche Unterschiede hinsichtlich der Größe der bei den CS+ -Trials und bei den CS- -Trials registrierten Reaktionen. Wegen der geringen Zahl von Versuchspersonen läßt sich nicht untersuchen, inwieweit die differentiellen Reaktionen signifikant sind.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiments von DAWSON und GRINGS (1968) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Wenn experimentelle Bedingungen verwendet werden, die das Erkennen der Kontingenzen erschweren bzw. verhindern, lassen sich auch über eine relativ lange Konditionierungsprozedur keine differentiellen Reaktionen etablieren. (2) Die explizite Information über die verwendeten Kontingenzen führt noch vor der Darbietung des ersten verstärkten CS+ -Trials zum Auftreten von

signifikanten differentiellen Reaktionen. Dies läßt sich sowohl anhand der CS-Reaktionen (1. Meßintervall) als auch anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen (2. Meßintervall) nachweisen. (3) Die durch die Information über die Kontingenzen (und eine verstärkte Darbietung des CS+) etablierten CS-Reaktionen erweisen sich als relativ löschungsresistent, wenn die Versuchspersonen nicht über das Weglassen des Schocks informiert werden. (4) Die "kein-Schock-mehr-Information" führt hingegen zu einer sofortigen Löschung der entsprechenden CS-Reaktionen. (5) Die durch die Information über die Kontingenzen (und eine verstärkte Darbietung des CS+) etablierten differentiellen UCS-Auslassungs-Reaktionen erweisen sich selbst dann als wenig löschungsresistent, wenn die Versuchspersonen nicht über das Weglassen des Schocks informiert werden. Weder bei der informierten noch bei der nicht informierten Gruppe lassen sich für die Extinktionsphase signifikante differentielle UCS-Auslassungs-Reaktionen nachweisen.

Wie DAWSON und GRINGS (1968) selbst betonen, kann aus den für die Konditionierungs-Gruppen gefundenen Ergebnissen nicht ohne weiteres gefolgert werden, daß das Erkennen der Kontingenzen für das Zustandekommen von differentiellen elektrodermalen Reaktionen notwendig ist. Die vor der ersten experimentellen Phase erteilte Instruktion, sich von den dargebotenen Schocks und Tönen möglichst wenig ablenken zu lassen, kann nämlich dazu geführt haben, daß die Versuchspersonen die betreffenden Stimuli während der Bearbeitung des Leistungstests nicht voll wahrgenommen haben. Falls dies zutrifft, ist das Ausbleiben von differentiellen Reaktionen bei den Konditionierungs-Gruppen nicht weiter verwunderlich.

Daß die Information über die verwendeten Kontingenzen schon vor der Darbietung des verstärkten CS+ -Trials zum Auftreten von signifikanten differentiellen Reaktionen führt, stimmt gut mit

den für die Schockandrohungs-Gruppen gefundenen Ergebnissen der Experimente von BRIDGER und MANDEL (1964) und von KATZ et al. (1971) überein. Neu ist im Vergleich zu diesen Experimenten das Ergebnis, daß bei der nicht über das Weglassen des Schocks informierten Instruktions-Gruppe die Lösungsresistenz der differentiellen UCS-Auslassungs-Reaktionen wesentlich geringer ist als die der entsprechenden CS-Reaktionen.

2.2.3. "Differenzierungs-Information" und "Reversions-Information"

Den bisher besprochenen Experimenten ist gemeinsam, daß sie alle auf die Untersuchung der Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" abzielen. Bei den nun folgenden Experimenten werden hingegen die Effekte von Informationen untersucht, die sich auf andere Veränderungen der Kontingenzen beziehen: Bei WICKENS und HARDING (1967) und bei COLGAN (1970) wird den Versuchspersonen der betreffenden Versuchsgruppen gesagt, daß der Schock in Zukunft nur noch auf einen der verschiedenen Stimuli folgen wird, die vorher als CS+ verwendet wurden ("Differenzierungs-Information"). Bei WILSON (1968) und bei GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) erhalten die betreffenden Versuchspersonen die Information, daß der Schock von nun an nicht mehr in Verbindung mit dem bisherigen CS+, sondern zusammen mit dem bisherigen CS-auftreten wird ("Reversions-Information").

2.2.3.1. "Differenzierungs-Information"

2.2.3.1.1. WICKENS und HARDING (1967)

In der Veröffentlichung von WICKENS und HARDING (1967) werden zwei Experimente beschrieben, bei denen im Prinzip derselbe Versuchsplan verwendet wird. Beide Experimente zielen auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Effekte der Differenzierungs-Information davon abhängen, ob die Versuchspersonen durch ein dem CS+ oder dem CS- vorausgehendes Signal darüber informiert werden, welcher der beiden Stimuli als nächstes folgen wird. Beim zweiten Experiment wird die Länge der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalle als zusätzliche unabhängige Variable miteinbezogen.

1. Experiment: Versuchsanordnung: Beim ersten Experiment werden zwei Versuchsgruppen (mit je 16 Versuchspersonen) verwendet, die sich nur insofern voneinander unterscheiden, als bei der einen Gruppe während der zweiten experimentellen Phase diskriminative Stimuli verwendet werden, die die Darbietung des CS+ oder des CS- ankündigen (vorgewarnte Gruppe), während dies bei der anderen Gruppe nicht der Fall ist (nicht vorgewarnte Gruppe).

Alle Versuchspersonen erhalten vor Beginn des eigentlichen Experiments je einen Probeschock von 1.0 mA, 1.2 mA und 1.4 mA. Sie werden außerdem darüber informiert, daß sie während des Experiments optische und akustische Stimuli sowie elektrische Schocks dargeboten bekommen werden.

Während der ersten experimentellen Phase wird bei beiden Versuchsgruppen eine Konditionierungsprozedur durchgeführt, bei der ein optischer Stimulus als CS₁ und ein akustischer Stimulus als CS₂ verwendet wird. Der CS₁ wird ebenso wie der CS₂ 8 mal zusammen mit UCS und 5 mal alleine dargeboten. Insgesamt umfaßt

die Acquisitionsphase also 26 Trials. Die eine Hälfte der Versuchspersonen jeder Gruppe erhält immer dann ein verstärktes bzw. nicht verstärktes CS_1 -Trial, wenn die andere Hälfte ein verstärktes bzw. nicht verstärktes CS_2 -Trial erhält. Im übrigen ist die Abfolge der verschiedenen Trials zufällig.

Als UCS wird ein 0.1 sec langer Schock verwendet, dessen Intensität von zunächst 1.0 mA um jeweils 0.2 mA bzw. 0.1 mA gesteigert wird, so daß beim letzten verstärkten Trial eine Schockstärke von 2.5 mA erreicht ist. Bei den verstärkten Trials setzt der Schock kurz vor Ende des 1.0 sec langen CS_1 bzw. CS_2 ein und endet gleichzeitig mit diesem. Die Verstärkungsquote beträgt jeweils ca 60 %. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 15 sec und 70 sec, wobei der Mittelwert bei 40 sec liegt.

Nach Ende der ersten experimentellen Phase erhalten alle Versuchspersonen die Information, daß der Schock in Zukunft nur noch in Verbindung mit dem optischen bzw. dem akustischen Stimulus auftreten wird. Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen jeder Gruppe wird der CS_1 und bei der anderen Hälfte der CS_2 als CS- deklariert.

Die Versuchspersonen der "vorgewarnten" Gruppe erfahren ferner, daß vor jedem CS+ -Trial ein rotes und vor jedem CS- -Trial ein grünes Licht aufleuchten wird. Die Versuchspersonen der "nicht vorgewarnten" Gruppe erhalten stattdessen die Information, daß die Effekte von buntem Licht auf die Konditionierungsleistung untersucht werden sollen und daß deswegen gelegentlich ein rotes oder ein grünes Licht aufleuchten wird.

Entgegen der erteilten Information werden während der zweiten experimentellen Phase keine Schocks mehr verwendet. Die Extinktionsprozedur besteht aus insgesamt 8 Trials, wobei der CS+ und der CS- je 4 mal dargeboten werden. Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen jeder Gruppe wird dabei die Trial-Abfolge

"CS+, CS-, CS-, CS+" - "CS-, CS+, CS+, CS-" verwendet, während bei der anderen Hälfte die Abfolge "CS-, CS+, CS+, CS-" - "CS+, CS-, CS-, CS+" verwendet wird. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 20 sec und 60 sec. Bei der "vorgewarnten" Gruppe leuchtet jeweils 15.0 sec vor dem Einsetzen des CS+ bzw. des CS- ein rotes bzw. grünes Licht auf, das erst 5.0 sec nach Ende des CS+ bzw. des CS- wieder erlöscht. Bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe wird nur ein einziges Mal ein buntes Licht dargeboten.

1. Experiment: Ergebnisse: Für die Acquisitionsphase stehen zur Messung der Größe der CRs jeweils 5 nicht verstärkte CS₁-Trials und 5 nicht verstärkte CS₂-Trials zur Verfügung. Die bei den ersten 2 Trials registrierten Werte werden weggelassen. Die durchschnittliche Größe der bei den übrigen 3 Trials registrierten PGRs wird für jede Versuchsperson als Ausgangswert verwendet, durch den die bei den einzelnen Trials der Extinktionsphase gemessenen Werte jeweils dividiert werden. Die für die zweite experimentelle Phase gefundenen Ergebnisse beruhen also auf der Verwendung von Scores, welche dazu geeignet sind, individuelle Unterschiede hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität auszugleichen. Die Trials der Extinktionsphase sind so angeordnet, daß sie in vier aufeinanderfolgende "CS+ : CS-Paare" unterteilt werden können. Bei jedem dieser Trial-Paare läßt sich untersuchen, ob der Unterschied zwischen der Größe der durch den CS+ bzw. durch den CS- ausgelösten PGRs signifikant ist.

Bei der "vorgewarnten" Gruppe ist der Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen beim ersten Trial-Paar noch nicht signifikant, wohl aber bei allen folgenden. Die differentiellen Reaktionen kommen bei dieser Gruppe dadurch zustande, daß die Größe der CS- -Reaktionen über die Trials der Extinktionsphase hinweg signifikant ab-

nimmt, während sich die Größe der CS+ -Reaktionen nicht signifikant verändert. Weder beim ersten noch beim letzten Trial-Paar der Extinktionsphase lassen sich signifikante Unterschiede hinsichtlich des Basiswiderstands feststellen, der vor dem CS+ -Trial einerseits und vor dem CS- -Trial andererseits gemessen wurde.

Bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe lassen sich für keines der Trial-Paare der Extinktionsphase signifikante differentielle Reaktionen nachweisen. Eine signifikante Abnahme der Größe der CS- -Reaktionen läßt sich bei dieser Gruppe nicht feststellen. Dafür nimmt die Größe der CS+ -Reaktionen über die Trials der Extinktionsphase hinweg signifikant ab.

Die Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe und die Abnahme der Größe der CS- -Reaktionen bei der "vorgewarnten" Gruppe führen dazu, daß die letztere Gruppe beim dritten und beim vierten Trial-Paar der Extinktionsphase signifikant größere CS+ -Reaktionen und signifikant kleinere CS- -Reaktionen aufweist als die erstere Gruppe.

Da jeweils bei der Hälfte der Versuchspersonen jeder Gruppe der optische Stimulus und bei der anderen Hälfte der akustische Stimulus zum CS- erklärt wurde, läßt sich untersuchen, inwieweit das Auftreten von differentiellen Reaktionen von der Modalität der verwendeten Stimuli abhängig ist. Die entsprechende Datenanalyse zeigt, daß bei den Versuchspersonen, bei denen der akustische Stimulus zum CS- wurde, signifikant mehr differentielle Reaktionen auftreten als bei den Versuchspersonen, bei denen der optische Stimulus zum CS- wurde.

2. Experiment: Versuchsanordnung: Das zweite Experiment von WICKENS und HARDING (1967) unterscheidet sich nur hinsichtlich der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalle von dem eben dargestellten ersten Experiment.

Insgesamt werden beim zweiten Experiment vier Versuchsgruppen (mit je 16 Versuchspersonen) verwendet: Bei zwei Versuchsgrup-

pen beträgt das ISI 0.5 sec und bei den beiden anderen 2.0 sec. Bei je einer Gruppe mit dem kurzen bzw. dem langen ISI werden während der zweiten experimentellen Phase die CS+ -Trials und die CS- -Trials durch die entsprechenden Lichtsignale angekündigt.

Da im Übrigen die beim ersten Experiment verwendeten Parameter beibehalten werden, setzt der 0.1 sec lange UCS bei den Gruppen mit dem kurzen ISI während des 1.0 sec langen CS₁ bzw. CS₂ ein und endet vor diesem. Bei den Gruppen mit dem langen ISI hingegen setzt der UCS erst 1.0 sec nach Ende des CS₁ bzw. CS₂ ein. Im ersteren Fall wird also die Methode des Verzögerungskonditionierens verwendet, während im letzteren Fall die Methode des Spurenkonditionierens verwendet wird.

Eine am Ende dieses Experiments durchgeführte Befragung ergibt, daß von den je 16 Versuchspersonen der beiden "vorgewarnten" Gruppen je 2 nicht ganz an die "Differenzierungs-Information" geglaubt haben. Die Daten dieser Versuchspersonen werden aber in die Datenanalyse miteinbezogen.

2. Experiment: Ergebnisse: Die Daten dieses Experiments werden im Prinzip auf dieselbe Weise ausgewertet wie die Daten des ersten Experiments.

Für die Daten der "vorgewarnten" Gruppen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "CS+ vs. CS-" -Variablen und der ISI-Variablen. Die Interaktion zwischen diesen beiden Variablen ist nicht signifikant. Einzelvergleiche zeigen, daß die durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen sowohl bei der Gruppe mit dem kurzen als auch bei der Gruppe mit dem langen ISI signifikant größer ist als die durchschnittliche Größe der CS- -Reaktionen. Bei beiden Gruppen lassen sich also signifikante differentielle Reaktionen nachweisen. Bei der Gruppe mit dem kurzen ISI sind aber sowohl die CS+ -Reaktionen als auch die CS- -Reaktionen im Durchschnitt signifikant größer als bei

der Gruppe mit dem langen ISI (vgl. Abb. 7).

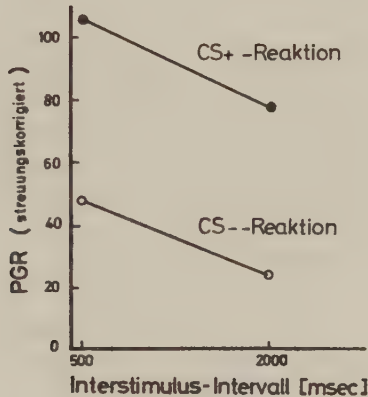


Abb.7 Durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen für die "vorgewarnte" Gruppe mit dem 0,5 sec langen ISI und für die "vorgewarnte" Gruppe mit dem 2,0 sec langen ISI während der 2. experimentellen Phase (Mittelwerte für die 4 CS+ -Trials und die 4 CS- -Trials)

(WICKENS und HARDING 1967, S.367)

Der Effekt der Trial-Variablen ist nicht signifikant. Auch lassen sich keinerlei signifikante Interaktionen zwischen der Trial-Variablen einerseits und der "CS+ vs. CS-" -Variablen oder der ISI-Variablen andererseits feststellen. Das bedeutet, daß sich die Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen bei den beiden "vorgewarnten" Gruppen über die Extinktionsphase hinweg nicht signifikant verändert.

Für die Daten der "nicht vorgewarnten" Gruppen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "CS+ vs. CS-" -Va-

variablen und eine signifikante Interaktion zwischen dieser Variablen und der ISI-Variablen. Einzelvergleiche zeigen, daß die durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen bei der Gruppe mit dem langen ISI signifikant größer ist als die durchschnittliche Größe der CS- -Reaktionen. Bei der Gruppe mit dem kurzen ISI hingegen ist die nicht der Fall. Signifikante differentielle Reaktionen lassen sich also nur bei der Gruppe mit dem langen ISI, nicht aber bei der Gruppe mit dem kurzen ISI nachweisen. Hinsichtlich der Größe der CS- -Reaktionen besteht kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe mit dem kurzen und der Gruppe mit dem langen ISI. Dagegen sind die CS+ -Reaktionen bei der Gruppe mit dem langen ISI im Durchschnitt signifikant größer als bei der Gruppe mit dem kurzen ISI (vgl. Abb. 8). Die bei der Gruppe mit dem langen ISI festgestellte bessere Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- dürfte also auf die größeren CS+ -Reaktionen zurückzuführen sein.

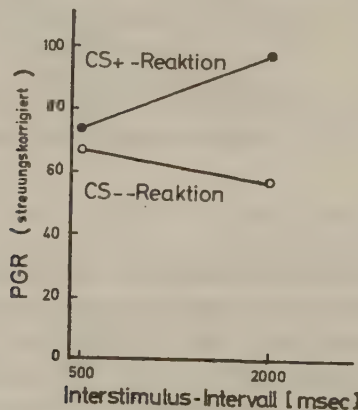


Abb. 8 Durchschnittliche Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen für die "nicht vorgewarnte" Gruppe mit dem 0,5 sec langen ISI und für die "nicht vorgewarnte" Gruppe mit dem 2,0 sec langen ISI während der 2. experimentellen Phase
(Mittelwerte für die 4 CS+ -Trials und die 4 CS- -Trials)
(WICKENS und HARDING 1967, S.367)

Auch bei den "nicht vorgewarnten" Gruppen läßt sich ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen ebensowenig nachweisen wie irgendwelche signifikante Interaktionen zwischen dieser Variablen und den anderen.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse der beiden Experimente von WICKENS und HARDING (1967) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Die Effekte der Differenzierungs-Information sind bei allen "vorgewarnten" Gruppen und bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe mit dem relativ langen ISI signifikant. (2) Bei zwei der "vorgewarnten" Gruppen (0.5 sec ISI und 2.0 sec ISI) und bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe mit dem relativ langen ISI (2.0 sec) sind schon beim ersten Trial-Paar der zweiten experimentellen Phase signifikante differentielle Reaktionen nachzuweisen. Bei der "vorgewarnten" Gruppe mit dem 1.0 sec ISI ist dies ab dem zweiten Trial-Paar der Fall. (3) In allen Fällen erweisen sich die durch die Differenzierungs-Information etablierten differentiellen Reaktionen als relativ stabil. (4) Bei der beiden "nicht vorgewarnten" Gruppen mit den relativ kurzen ISIs (0.5 sec und 1.0 sec) lassen sich keine signifikanten Effekte der Differenzierungs-Information feststellen.

Die Ergebnisse der beiden Experimente zeigen also, daß sich im Prinzip durch entsprechende Informationen selbst dann differentielle Reaktionen auf verschiedene neutrale Stimuli etablieren lassen, wenn diese bei einer vorausgegangenen Konditionierungsprozedur gleichermaßen als CS+ verwendet wurden.

Die Verwendung von diskriminativen Stimuli, die das Eintreffen des CS+ bzw. des CS- ankündigen, stellt offenbar eine günstige Bedingung für das Auftreten dieses Effekts dar. Wenn die CS⁺-Trials bzw. die CS⁻-Trials nicht vorher signalisiert werden, hängt die Wirksamkeit der Differenzierungs-Information offensichtlich von der Länge des bei der vorausgegangenen Konditio-

nierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls ab.

Auf die von WICKENS und HARDING (1967) angebotene Interpretation dieser Ergebnisse soll später eingegangen werden.

2.2.3.1.2. COLGAN (1970)

Der bei dem Experiment von COLGAN (1970) verwendete Versuchsplan unterscheidet sich insofern von dem der eben beschriebenen Experimente, als hier auf die Differenzierungs-Information tatsächlich eine Acquisitionsphase mit den entsprechenden Kontingenzen folgt.

Versuchsordnung: Insgesamt werden bei diesem Experiment zwei Versuchsgruppen (mit je 11 Versuchspersonen) verwendet. Die eine Gruppe erhält nach der ersten experimentellen Phase die Differenzierungs-Information und wird dann einer differentiellen Konditionierungsprozedur unterzogen. Bei der anderen Gruppe wird bei der zweiten experimentellen Phase die bereits vorher verwendete Konditionierungsprozedur beibehalten.

Vor Beginn des eigentlichen Experiments erhalten alle Versuchspersonen einen Probeschock. Dann werden sie darüber informiert, daß auf die während der Experiments verwendeten Lichtsignale gelegentlich ein Schock folgen wird. Obwohl die Intensität des Schocks in Wirklichkeit konstant gehalten wird, wird den Versuchspersonen gesagt, daß der erste Schock mit dem Probeschock identisch sei, während die Intensität der übrigen Schocks etwas variere.

Während der ersten experimentellen Phase wird bei beiden Versuchsgruppen eine Konditionierungsprozedur durchgeführt, bei der drei verschiedene optische Signale als CS+ verwendet werden. Die Konditionierungsprozedur umfaßt insgesamt 15 Trials, wobei der CS₁, der CS₂ und der CS₃ je 5 mal dargeboten werden.

Die Verstärkungsquote für die drei Stimuli wird mit je 50 % angegeben, was in Anbetracht der ungeraden Zahl von Trials etwas verwundert. Die Abfolge der verschiedenen Trials ist zufällig.

Als UCS wird ein 0.4 sec langer Schock verwendet, dessen Intensität konstant ist (15 V.). Als CS₁ und als CS₂ werden zwei Lichtsignale verwendet, die sich nur durch ihre Position (links vs. rechts) voneinander unterscheiden. Das gemeinsame Aufleuchten beider Lichter stellt den CS₃ dar. Das Interstimulus-Intervall beträgt 6.0 sec. Da die Darbietungszeit der verschiedenen CS+ nicht angegeben ist, läßt sich nicht feststellen, ob die Methode des Verzögerungskonditionierens oder die Methode des Spurenkonditionierens verwendet wird. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 35 sec und 55 sec, wobei der Mittelwert 45 sec beträgt.

Nach Ende der ersten experimentellen Phase erhalten die Versuchspersonen der einen Versuchsgruppe die Information, daß der Schock in Zukunft nur noch dann auftreten wird, wenn beide Lichter zusammen aufleuchten. Der CS₁ und der CS₂ werden bei dieser Gruppe also zu CS-, während der CS₃ weiterhin als CS+ fungiert. Die Versuchspersonen der anderen Gruppe erhalten nur die Information, daß die Konditionierungsprozedur weitergeführt wird.

Im Anschluß daran wird die Versuchsgruppe mit der Differenzierungs-Information der entsprechenden differentieller Konditionierungsprozedur unterzogen, während bei der anderen Gruppe die vorher verwendete Konditionierungsprozedur weitergeführt wird. Für beide Versuchsgruppen besteht die zweite experimentelle Phase wieder aus 15 Trials, wobei der CS₁, der CS₂ und der CS₃ jeweils 5 mal dargeboten werden. Bei der differentiellen Konditionierungsprozedur werden 50 % der CS₃-Trials verstärkt, während bei der einfachen Konditionierungsprozedur wie vorher jeweils 50 % der CS₁-Trials, der CS₂-Trials und der CS₃-Trials

verstärkt werden. Im übrigen werden dieselben Parameter verwendet wie in der ersten experimentellen Phase.

Ergebnisse: Die psychogalvanische Reaktion wird bei diesem Experiment als Abnahme des Hautwiderstands um mindestens 200 Ohm definiert. Die Größe der registrierten Reaktionen wird durch einen Score ausgedrückt, der die prozentuale Veränderung des Widerstands im Vergleich zur Höhe des Hautwiderstands vor dem Einsetzen der PGRs angibt.

Die bei Verwendung eines langen ISI zu beobachtenden Veränderungen des Hautwiderstands bzw. der Hautleitfähigkeit weisen typischerweise drei Maxima auf, wobei der erste Gipfel kurz nach dem Einsetzen des CS, der zweite kurz vor dem Einsetzen des UCS und der dritte kurz nach dem Einsetzen bzw. dem Ausbleiben des UCS liegt. Die erste Komponente des Reaktionsmusters soll als CS-Reaktion, die zweite als Prae-UCS-Reaktion und die dritte als UCR bzw. als UCS-Auslassungs-Reaktion bezeichnet werden. Bei der vorliegenden Untersuchung werden nur die Prae-UCS-Reaktionen und die UCRs bzw. UCS-Auslassungs-Reaktionen berücksichtigt. Leider fehlen exakte Angaben über die Länge des Meßintervalls, durch welches die entsprechenden Reaktionen jeweils definiert sind.

Bei den Prae-UCS-Reaktionen ergibt die für die Daten der ersten experimentellen Phase durchgeführten Varianzanalyse keinen signifikanten Effekt der Gruppen-Variablen und der Stimulus-Variablen und keine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen. Es kann also davon ausgegangen werden, daß sich die zwei Versuchsgruppen hinsichtlich der Größe der durch die drei verschiedenen CS₁ ausgelösten konditionierten Reaktionen nicht signifikant voneinander unterscheiden und daß keine signifikanten Unterschiede zwischen den Reaktionen bestehen, die durch den CS₁, den CS₂ oder den CS₃ ausgelöst werden.

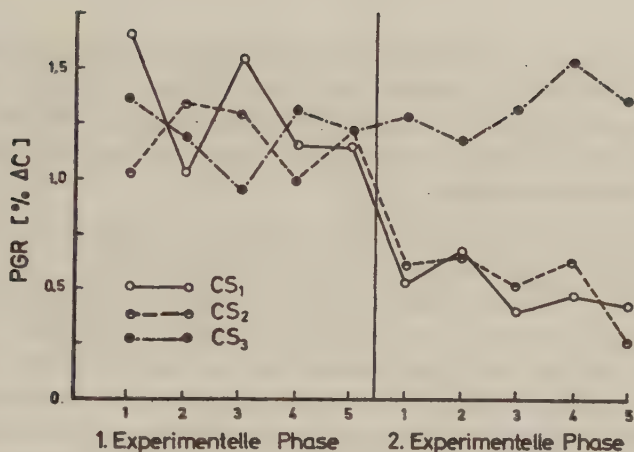


Abb. 9 Durchschnittliche Größe der durch die drei Signalstimuli ausgelösten Prae-UCS-Reaktionen für die Versuchsgruppe, bei der während der 2. experimentellen Phase die explizit angekündigte differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt wurde
(Differenzierungsinformation: der CS₁ und der CS₂ werden werden zu CS₋, während der CS₃ weiterhin als CS₊ verwendet wird)
(COLGAN 1970, S.110)

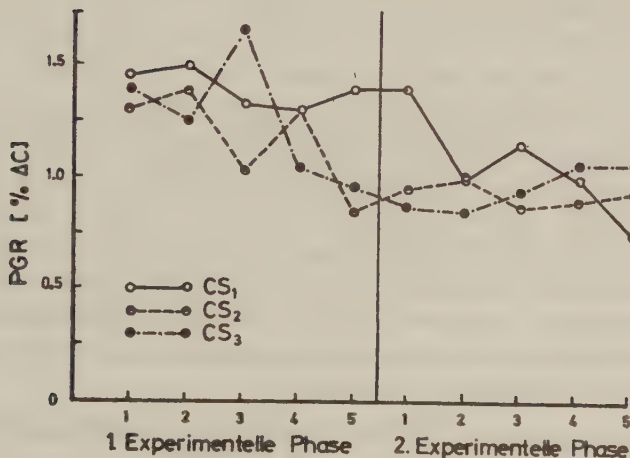


Abb. 10 Durchschnittliche Größe der durch die drei Signalstimuli ausgelösten Prae-UCS-Reaktionen für die Versuchsgruppe, bei der während der 2. experimentellen Phase die einfache Konditionierungsprozedur fortgeführt wurde
(keine Differenzierungsinformation: alle drei Signalstimuli werden weiterhin als CS₊ verwendet)
(COLGAN 1970, S.110)

Für die während der zweiten experimentellen Phase registrierten Prae-UCS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse hingegen sowohl einen signifikanten Effekt der Gruppen-Variablen und der Stimulus-Variablen als auch eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen.

Wie aus Abb. 9 zu ersehen ist, ist dieses Ergebnis darauf zurückzuführen, daß die Differenzierungs-Information bei der betreffenden Versuchsgruppe zu einer raschen und ausgeprägten Abnahme der Größe der PGRs führt, die durch die beiden zu CS₁ erklärten (CS₁ und CS₂) und fortan als solche verwendeten Stimuli ausgelöst werden. Zwar wird nicht angegeben, ob die Abnahme der Größe der Prae-UCS-Reaktionen schon beim jeweils ersten CS₁-Trial und CS₂-Trial der zweiten experimentellen Phase signifikant ist. Dies dürfte aber höchstwahrscheinlich der Fall sein.

Die Größe der durch den CS₃ (bzw. CS+) ausgelösten Prae-UCS-Reaktionen wird hingegen durch die Differenzierungs-Information nicht beeinflusst. Jedenfalls ist bei der betreffenden Versuchsgruppe kein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der PGRs festzustellen, die bei den letzten beiden CS₃-Trials der ersten und bei den ersten beiden CS₃-Trials der zweiten experimentellen Phase registriert wurden.

Bei der Versuchsgruppe, bei der während der zweiten experimentellen Phase die einfache Konditionierungsprozedur beibehalten wurde, lassen sich für alle drei CS+ (CS₁, CS₂ und CS₃) keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Größe der bei den beiden letzten Trials der ersten und bei den beiden ersten Trials der zweiten experimentellen Phase registrierten Prae-UCS-Reaktionen festzustellen. Die Größe der Prae-UCS-Reaktionen wurde also durch die Unterbrechung der Konditionierungsprozedur nicht beeinflusst (vgl. Abb. 10).

Ein Vergleich der bei den beiden letzten nicht verstärkten CS₁-Trials und CS₂-Trials der ersten experimentellen Phase und bei

den beiden ersten CS_1 -Trials und CS_2 -Trials der zweiten experimentellen Phase registrierten UCS-Auslassungs-Reaktionen zeigt, daß die Differenzierungs-Information auch diese Reaktionen signifikant beeinflusst. Da bei der entsprechenden Versuchsgruppe bei den späteren CS_1 -Trials und CS_2 -Trials der zweiten experimentellen Phase in dem entsprechenden Meßintervall praktisch überhaupt keine PGRs mehr zu registrieren sind, kann bei den beiden CS- von einer vollständigen Löschung der UCS-Auslassungs-Reaktionen gesprochen werden.

Bei der Versuchsgruppe, bei der in der zweiten experimentellen Phase die einfache Konditionierungsprozedur fortgeführt wurde, unterscheidet sich die Größe der bei den nicht verstärkten CS_1 -Trials, CS_2 -Trials und CS_3 -Trials der zweiten experimentellen Phase aufgetretenen UCS-Auslassungs-Reaktionen nicht signifikant von der Größe der während der ersten experimentellen Phase aufgetretenen Reaktionen. Bei der entsprechenden Varianzanalyse, in welche die Daten beider experimenteller Phasen einbezogen werden, ergibt sich weder ein signifikanter Effekt der Stimulus-Variablen oder der "erste vs. zweite Phase"-Variablen, noch eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen.

Auf die Größe der UCRs wirkt sich die Differenzierungs-Information offenbar nicht aus. Jedenfalls unterscheidet sich die Größe der bei den beiden ersten verstärkten CS_3 -Trials der zweiten experimentellen Phase registrierten UCRs bei der entsprechenden Versuchsgruppe nicht signifikant von der Größe der bei den beiden letzten verstärkten CS_3 -Trials der ersten experimentellen Phase registrierten UCRs.

Ob die Größe der UCRs durch die bloße Unterbrechung der einfachen Konditionierungsprozedur beeinflusst wird, geht aus der vorliegenden Veröffentlichung nicht hervor.

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von COLGAN (1970) hervorgehoben werden: (1) Die

Differenzierungs-Information führt zu einer raschen und ausgeprägten Abnahme der Größe der konditionierten Reaktionen auf die beiden Stimuli, die zunächst als CS+ verwendet wurden und dann zu CS- erklärt und als solche verwendet wurden. Dies gilt sowohl für die Prae-UCS-Reaktionen als auch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen. (2) Während der explizit angekündigten differentiellen Konditionierungsprozedur tritt die Löschung der durch die zunächst als CS+ und später als CS- verwendeten Stimuli ausgelösten UCS-Auslassungs-Reaktionen schneller ein als die Löschung der entsprechenden Prae-UCS-Reaktionen. (3) Die Prae-UCS-Reaktionen auf den Stimulus, der in beiden experimentellen Phasen als CS+ verwendet wird, werden durch die Differenzierungs-Information ebensowenig beeinflusst wie die durch diesen Stimulus ausgelösten UCRs. (4) Bei der Versuchsgruppe, bei der in der zweiten experimentellen Phase statt der Durchführung einer differentiellen Konditionierungsprozedur die vorher verwendete einfache Konditionierungsprozedur fortgeführt wurde, wird die Größe der Prae-UCS-Reaktionen durch die Pause zwischen den beiden experimentellen Phasen nicht beeinflusst. (5) Die Fortführung der einfachen Konditionierungsprozedur in der zweiten experimentellen Phase beeinflusst die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen offensichtlich nicht.

Die Ergebnisse dieses Experiments zeigen also, daß die über eine einfache Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen auf bestimmte Stimuli auch dann vor der Differenzierungs-Information beeinflusst werden, wenn - in Verbindung mit einem anderen Stimulus - weiterhin Schocks erteilt werden. Leider wurde bei diesem Experiment keine Kontrollgruppe verwendet, die während der zweiten experimentellen Phase ebenfalls die differentielle Konditionierungsprozedur erhielt, ohne daß die Versuchspersonen über die Änderung der Kontingenzen informiert wurden. Bedauerlich ist auch, daß die CS-Reaktionen nicht in die Untersuchung einbezogen wurden.

Anzumerken ist, daß die in dem Artikel von COLGAN (1970) enthaltene Diskussion der Ergebnisse einen offensichtlichen Irrtum enthält: Die Tatsache, daß die Differenzierungs-Information die Reaktionen auf den weiterhin als CS+ verwendeten Stimulus und den nachfolgenden Schock nicht beeinflusst, wird von COLGAN dahingehend interpretiert, daß die "Voraussagbarkeit" des UCS die Größe der entsprechenden Reaktionen nicht beeinflusse. Da aber auch bei der differentiellen Konditionierungsprozedur eine Verstärkungsquote von 50 % verwendet wurde, kann von Voraussagbarkeit des Schocks nicht gesprochen werden. Die betreffenden Versuchspersonen waren nur in der Lage, vorauszusagen, wann der Schock mit Sicherheit nicht eintreffen würde.

2.2.3.2. "Reversions-Information"

Bei den beiden nun folgenden Untersuchungen wird während der ersten experimentellen Phase statt einer einfachen eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt, damit die Effekte der Information über die Umkehrung der zunächst verwendeten Kontingenzen (Reversions-Information) untersucht werden können.

2.2.3.2.1. WILSON (1968)

Versuchsanordnung: Bei dem Experiment von WILSON (1968) wird nur eine einzige Versuchsgruppe (mit 15 Versuchspersonen) verwendet.

Die Versuchspersonen werden vor Beginn der ersten experimentellen Phase darüber informiert, daß sie während des Experiments gelegentlich einen leichten elektrischen Schock erhalten werden, den sie - falls notwendig - selbst beenden können. Sie erhalten weder einen Probeschock noch Informationen über die Be-

deutung des CS+ und des CS-.

Die während der ersten experimentellen Phase durchgeführte differentielle Konditionierungsprozedur umfaßt insgesamt 16 Trials, wobei der CS- und der CS+ je 8 mal dargeboten werden. Bei der Hälfte der CS+ -Trials handelt es sich um verstärkte Trials. Die Abfolge der verschiedenen Trials ist bei allen Versuchspersonen gleich und so eingerichtet, daß sie ihnen zufällig erscheinen muß. Die Trials sind so angeordnet, daß vor dem ersten verstärkten CS+ -Trial zwei nicht verstärkte Darbietungen des CS+ und zwei CS- -Trials liegen.

Als UCS dient ein relativ schwacher Schock (1.5 mA, "etwas unangenehm"), dessen Darbietungszeit 1.0 sec beträgt. Als CS+ wird ein blaues und als CS- ein gelbes Lichtsignal von 1.0 sec Dauer verwendet. Bei den verstärkten Trials setzt der Schock unmittelbar nach Ende des CS+ ein (1.0 sec ISI). Die Verstärkungsquote beträgt 50 %. Es werden konstante Intertrial-Intervalle von 30 sec Länge verwendet.

Nach dem Ende der differentiellen Konditionierungsprozedur werden die Versuchspersonen explizit auf die bisher verwendeten Kontingenzen hingewiesen. Außerdem wird ihnen eine weitere Konditionierungsprozedur angekündigt, bei der der bisherige CS+ als CS- und der bisherige CS- als CS+ fungieren soll.

Entgegen der erteilten Information werden während der zweiten experimentellen Phase, die aus je 4 Darbietungen der beiden neutralen Stimuli besteht, keine Schocks mehr erteilt. Es wird also eine Extinktionsprozedur durchgeführt.

Nach dem Ende dieser Prozedur werden die Versuchspersonen gebeten, Ratings darüber abzugeben, inwieweit sie an die Verlässlichkeit der Reversions-Information geglaubt haben. Zu diesem Zweck wird eine Skala verwendet, deren 7 Stufen durch verschiedene verbale Aussagen (von "glaubte absolut daran" bis "glaubte überhaupt nicht daran") gekennzeichnet sind.

Von den 15 Versuchspersonen geben 10 das Rating "glaubte absolut daran" ab. Die Ratings von 4 Versuchspersonen deuten auf gewisse Zweifel an der Verlässlichkeit der erteilten Information hin. Eine Versuchsperson gibt das Rating "glaubte gar nicht daran" ab und äußert bei der nachfolgenden Befragung, daß sie die Reversions-Information als Täuschungsmanöver betrachtete. Da sich die experimentellen Daten dieser Versuchsperson erheblich von denen der anderen Versuchspersonen unterscheiden, werden sie aus der Datenanalyse ausgeschlossen.

Ergebnisse: Da ein relativ kurzes ISI verwendet wurde, lassen sich die CS+ -Reaktionen nur anhand der nicht verstärkten CS+ -Trials untersuchen. Für die erste experimentelle Phase wird jedem dieser Test-Trials ein benachbarter CS- -Trial zugeordnet. Bei der zweiten experimentellen Phase können alle Trials in die Auswertung einbezogen werden.

Das zur Erfassung der psychogalvanischen Reaktion verwendete Meßintervall ist ungewöhnlich lang (10 sec ab dem Einsetzen des 1.0 sec langen CS). Die Größe der PGRs wird prozentual zur Höhe des Hautwiderstands vor dem Einsetzen der Reaktion angegeben.

Von den 4 nicht verstärkten CS+ -Trials der ersten experimentellen Phase liegen 2 vor und 2 nach dem ersten verstärkten CS+ -Trial. Die beiden vor dem ersten Schock liegenden CS+ -Trials unterscheiden sich hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der PGRs nicht signifikant von den entsprechenden CS- -Trials. Da die Versuchspersonen nicht über die Bedeutung des CS+ und des CS- informiert wurden, entspricht dieses Ergebnis den Erwartungen und beweist die Gleichwertigkeit der beiden neutralen Stimuli.

Bei den beiden anderen CS+ -Trials der ersten experimentellen Phase ist die durchschnittliche Größe der PGRs signifikant größer als bei den entsprechenden CS- -Trials, was bedeutet,

daß über die verwendete Konditionierungsprozedur differentielle Reaktionen etabliert wurden.

Für die zweite experimentelle Phase lassen sich bei 13 der 14 Versuchspersonen differentielle Reaktionen in umgekehrter Richtung feststellen. Bei den 4 Darbietungen des zum CS+ erklärten früheren CS- treten im Durchschnitt signifikant größere PGRs auf als bei den 4 Darbietungen des zum CS- erklärten früheren CS+. Wie aus Abb. 11 zu ersehen ist, tritt der Reversions-Effekt unmittelbar nach der entsprechenden Information auf.

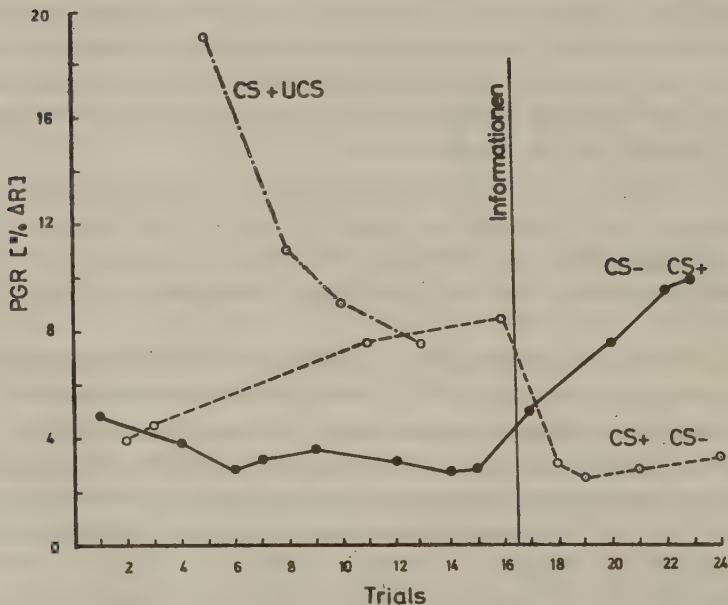


Abb. 11 Durchschnittliche Größe der bei den verstärkten und den nicht verstärkten Trials der 1. experimentellen Phase, und bei den nicht verstärkten Trials der 2. experimentellen Phase aufgetretenen PGRs (UCRs und CRs bzw. nur CRs; vertikale Linie: Reversions-Information und Beginn der 2. experimentellen Phase)
(WILSON 1968, S.492)

Bei den Darbietungen des zum CS- erklärten früheren CS+ unterscheidet sich die durchschnittliche Größe der registrierten PGRs nicht signifikant von dem für die CS- -Trials der ersten experimentellen Phase ermittelten Wert. Das bedeutet, daß die über die differentielle Konditionierungsprozedur etablierten CS+ -Reaktionen gelöscht wurden.

Für den zum CS+ erklärten früheren CS- ist über die 4 Trials der zweiten experimentellen Phase hinweg ein signifikanter Anstieg der Größe der auftretenden PGRs festzustellen. Der Autor führt das letzte Ergebnis darauf zurück, daß die subjektive Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des Schocks von Trial zu Trial ansteigt, und sagt voraus, daß die entsprechenden Reaktionen vermutlich wieder abgenommen hätten, wenn die Extinktionsprozedur fortgesetzt worden wäre.

Die Ergebnisse des Experiments von WILSON (1968) zeigen also, daß über eine differentielle Konditionierungsprozedur etablierte elektrodermale Reaktionen durch die Information über die Umkehrung der Kontingenzen zu beeinflussen sind und daß der Reversions-Effekt unmittelbar nach der entsprechenden Information eintritt.

2.2.3.2.2. GRINGS, SCHELL und CAREY (1973)

Der bei GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) verwendete Versuchsplan unterscheidet sich in mehreren Punkten von dem des eben beschriebenen Experiments: Zum einen wird während der zweiten experimentellen Phase statt einer Extinktionsprozedur tatsächlich die angekündigte differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt. Zum anderen bringt diese nur bei der einen Hälfte der Versuchspersonen (Experimentalgruppen) eine Umkehrung der vorher verwendeten Kontingenzen mit sich, da bei der anderen Hälft-

te der Versuchspersonen (Kontrollgruppen) während der ersten experimentellen Phase statt der differentiellen Konditionierungsprozedur nur eine Pseudokonditionierungsprozedur durchgeführt wird. Und schließlich wird die Länge des Interstimulus-Intervalls (CS-UCS-Intervall) als unabhängige Variable mit in die Untersuchung einbezogen.

Versuchsanordnung: Insgesamt werden bei diesem Experiment vier Versuchsgruppen (mit je 12 Versuchspersonen) verwendet, nämlich zwei Experimentalgruppen (Reversion) und zwei Kontrollgruppen (keine Reversion). Bei der einen Experimentalgruppe wird ein kurzes ISI (0.5 sec) und bei der anderen ein langes ISI (7.0 sec) verwendet. Dasselbe gilt für die Kontrollgruppen (bei der zweiten experimentellen Phase).

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wird die zu verwendende Schockstärke individuell festgelegt (work-up procedure). Dabei wird bei allen Versuchspersonen die Schockstärke ermittelt, die von ihnen als "sehr unangenehm" empfunden wird. Bei den Versuchspersonen, die damit einverstanden sind, wird die Prozedur fortgesetzt, bis die maximale Schockstärke erreicht ist, die sie auf sich nehmen wollen.

Daran schließt sich eine Adaptationsphase an, die aus je 6 Darbietungen der beiden optischen Stimuli (CS_1 und CS_2) besteht, die später als CS+ und als CS- verwendet werden. Die Abfolge der beiden Stimuli ist zufällig. Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 15 sec und 25 sec.

Dann werden die Versuchspersonen der Experimentalgruppen darüber informiert, daß der Schock nur in Verbindung mit dem CS_1 (bei der einen Hälfte der Versuchspersonen) bzw. nur in Verbindung mit dem CS_2 (bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen) auftreten wird. Die Versuchspersonen der Kontrollgruppen erhalten stattdessen die Information, daß die Stimuli in zufälliger Abfolge präsentiert werden und daß zwischen dem Auftreten der optischen Stimuli und dem Eintreffen des Schocks kein Zusammenhang besteht.

Daran schließt sich die erste experimentelle Phase an, die bei den beiden Experimentalgruppen aus der Durchführung einer differentiellen Konditionierungsprozedur und bei den beiden Kontrollgruppen aus der Durchführung einer Pseudokonditionierungsprozedur besteht.

Die Konditionierungsprozedur umfaßt insgesamt 30 Trials, wobei der CS- 15 mal und der CS+ ebenfalls 15 mal dargeboten wird. Bei 9 Darbietungen des CS+ handelt es sich um verstärkte und bei 6 Darbietungen des CS+ um nicht verstärkte Trials. Die Abfolge der verschiedenen Trials ist für alle Versuchspersonen gleich. Die Trials sind so angeordnet, daß sie sich in 15 "CS+ vs. CS-"-Paare aufteilen lassen, wobei bei 8 dieser Paare der CS- vor dem CS+ auftritt, während es bei den übrigen 7 Paaren umgekehrt ist.

Die Pseudokonditionierungsprozedur umfaßt je 15 Darbietungen des CS-, des CS+ und des UCS. Es wird darauf geachtet, daß den UCS-Trials in etwa der Hälfte der Fälle ein CS- -Trial vorausgeht. Außerdem wird dafür gesorgt, daß CS+ -Trials zur Verfügung stehen, die den nicht verstärkten CS+ -Trials der Experimentalgruppen hinsichtlich ihrer Position innerhalb der Trial-Serie entsprechen. Im übrigen ist die Abfolge der verschiedenen Trials zufällig.

Als UCS wird ein 0.5 sec langer Schock verwendet, dessen Stärke (Median: 55 V) bei den meisten Versuchspersonen um 5-15 V über der Schockstärke liegt, die als "sehr unangenehm" eingestuft wurde. Der CS₁ besteht aus einem roten und der CS₂ aus einem grünen Lichtsignal. Die Darbietungszeit ist vermutlich mit dem ISI identisch, was bedeuten würde, daß sie bei jeweils einer Experimental- und Kontrollgruppe 0.5 sec und bei den beiden anderen Gruppen 7.0 sec beträgt. Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen der beiden Experimentalgruppen wird der CS₁ und bei der anderen Hälfte der CS₂ als CS+ verwendet. Die Verstärkungsquote für den CS+ beträgt 60 %. Die Intertrial-Intervalle

variieren bei den Experimentalgruppen zwischen 25 sec und 35 sec und bei den Kontrollgruppen zwischen 15 sec und 25 sec. Der Unterschied zwischen den Experimental- und den Kontrollgruppen ist darauf zurückzuführen, daß versucht wird, die Länge der ersten experimentellen Phase für alle Versuchspersonen gleich zu halten.

Nach dem Ende der ersten experimentellen Phase erhalten die Versuchspersonen der Experimentalgruppen die Reversions-Information. Den Versuchspersonen der Kontrollgruppen wird gesagt, daß der Schock in Zukunft nur in Verbindung mit dem CS_1 (bei der einen Hälfte der Versuchspersonen) bzw. nur in Verbindung mit dem CS_2 (bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen) auftreten wird.

Während der zweiten experimentellen Phase wird bei allen Versuchsgruppen eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt. Bei den Versuchspersonen der Experimentalgruppen wird der frühere CS- als CS+ und der frühere CS+ als CS- verwendet. Sowohl bei den Experimentalgruppen als auch bei den Kontrollgruppen stellt bei der einen Hälfte der Versuchspersonen des CS_1 und bei der anderen Hälfte der CS_2 den CS+ dar.

Die differentielle Konditionierungsprozedur umfaßt - ebenso wie in der ersten experimentellen Phase - 30 Trials, wobei der CS- 15 mal und der CS+ ebenfalls 15 mal dargeboten wird. Bei 9 CS+ -Trials handelt es sich um verstärkte, bei 6 CS+ -Trials um nicht verstärkte Darbietungen des CS+. Abgesehen davon, daß die Reihenfolge der verschiedenen Trials gegenüber der Konditionierungsprozedur der ersten experimentellen Phase geringfügig verändert wird, sind die verwendeten experimenteller Parameter identisch.

Auf die Durchführung einer Extinktionsprozedur wird verzichtet. Eine nachträgliche Befragung der Versuchspersonen hinsichtlich der Glaubwürdigkeit der erteilten Information wird nicht vorgenommen.

Ergebnisse: Zur Untersuchung der CS+ -Reaktionen werden nur die nicht verstärkten CS+ -Trials herangezogen. Bei den Experimentalgruppen stehen für die erste und die zweite experimentelle Phase jeweils 6 derartige Test-Trials zur Verfügung. Bei den Kontrollgruppen werden aus den 15 CS+ -Trials der ersten experimentellen Phase 6 entsprechende Trials ausgewählt. Für die zweite experimentelle Phase stehen bei diesen Gruppen dieselben 6 Test-Trials zur Verfügung wie bei den Experimentalgruppen. Zur Untersuchung der CS- -Reaktionen werden jene CS- -Trials herangezogen, die mit den einzelnen Test-Trials jeweils ein Trial-Paar bilden.

Bei den Gruppen mit dem 7.0 sec langen ISI werden die CS-Reaktionen, die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen gesondert untersucht. Bei den Gruppen mit dem 0.5 sec langen ISI treten nur CS-Reaktionen auf. Die entsprechenden Meßintervalle umfassen jeweils den Zeitraum von 1.0-4.0 sec, 4.0-8.0 sec und 8.0-12.0 sec nach dem Einsetzen des CS.

Im Hinblick auf die Größe der während der Adaptationsphase aufgetretenen PGRs (CS-Reaktionen) lassen sich keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den beiden Stimuli oder zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen feststellen.

Bei der Experimentalgruppe mit dem 0.5 sec langen ISI lassen sich für die erste experimentelle Phase signifikante differenzielle CS-Reaktionen nachweisen, während dies bei der entsprechenden Kontrollgruppe (Pseudokonditionierungsprozedur) nicht der Fall ist (vgl. Abb. 12). Die für die entsprechenden Daten durchgeführte Varianzanalyse ergibt eine signifikante Interaktion zwischen der Stimulus-Variablen (CS+ vs. CS-) und der Gruppen-Variablen (Konditionieren vs. Pseudokonditionieren).

Bei der Experimentalgruppe mit dem 7.0 sec langen ISI lassen sich für die erste experimentelle Phase - im Gegensatz zu der

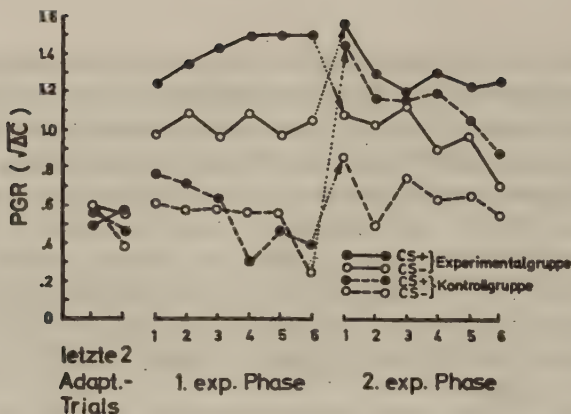


Abb. 12 Durchschnittliche Größe der CRs für die Experimentalgruppe mit dem 0,5 sec langen ISI und die entsprechende Kontrollgruppe bei den letzten beiden Trials der Adaptationsphase und den nicht verstärkten Trials der 1. und der 2. experimentellen Phase (die Pfeile in der Abbildung stellen die Verbindung zwischen den physikalisch identischen Stimuli her, deren Bedeutung sich von der ersten zur zweiten experimentellen Phase ändert)

(GRINGS, SCHELL und CAREY 1973, S.217)

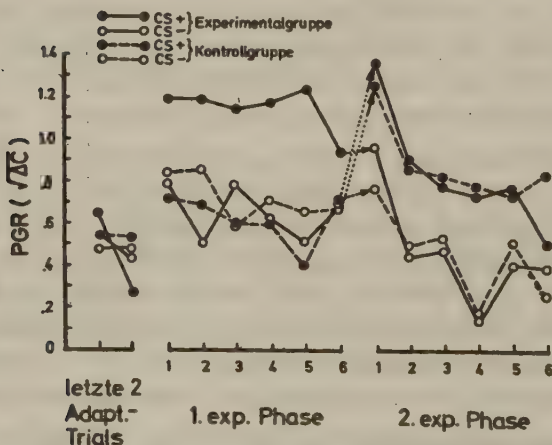


Abb. 13 Durchschnittliche Größe der CS-Reaktionen für die Experimentalgruppe mit dem 7,0 sec langen ISI und die entsprechende Kontrollgruppe bei den letzten beiden Trials der Adaptationsphase und den nicht verstärkten Trials der ersten und zweiten experimentellen Phase

(GRINGS, SCHELL und CAREY 1973, S.218)

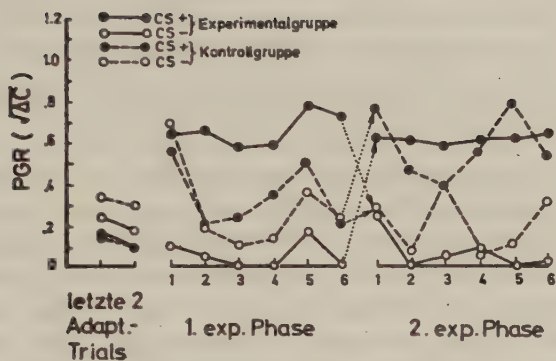


Abb. 14 Durchschnittliche Größe der Prae-UCS-Reaktionen für die Experimentalgruppe mit dem 7,0 sec langen ISI und die entsprechende Kontrollgruppe bei den letzten beiden Trials der Adaptationsphase und den nicht verstärkten Trials der zweiten experimentellen Phase (GRINGS, SCHELL und CAREY 1973, S.219)

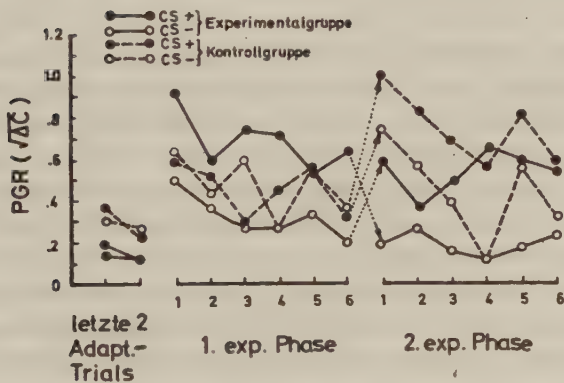


Abb. 15 Durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen für die Experimentalgruppe mit dem 7,0 sec langen ISI und die entsprechende Kontrollgruppe bei den letzten beiden Trials der Adaptationsphase und den nicht verstärkten Trials der 1. und 2. experimentellen Phase (GRINGS, SCHELL und CAREY 1973, S.219)

entsprechenden Kontrollgruppe - ebenfalls signifikante differentielle CS-Reaktionen nachweisen (vgl. Abb. 13). Auch hier ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der Stimulus-Variablen und der Gruppen-Variablen.

Dasselbe gilt für die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslösungs-Reaktionen (vgl. Abb. 14 und Abb. 15).

Ein Vergleich der beiden Experimentalgruppen ist nur anhand der CS-Reaktionen möglich. Dabei ergibt sich hinsichtlich der durchschnittlichen Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe mit dem langen und der Gruppe mit dem kurzen ISI. Die Diskriminationsleistung ist also bei beiden Gruppen gleich gut. Auch wenn man nur das erste Trial-Paar der ersten experimentellen Phase in den Vergleich einbezieht, läßt sich hinsichtlich der Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Experimentalgruppen feststellen.

Für die zweite experimentelle Phase lassen sich bei der Experimentalgruppe mit dem 0.5 sec langen ISI signifikante differentielle CS-Reaktionen in umgekehrter Richtung feststellen: Die durchschnittliche Größe der durch den "neuen" CS+ ausgelösten PGRs ist signifikant größer als die durchschnittliche Größe der durch den "neuen" CS- ausgelösten PGRs. Dies gilt auch für die Kontrollgruppe mit dem 0.5 sec langen ISI, bei der erstmals eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt wurde (vgl. Abb. 12). Die entsprechende Varianzanalyse ergibt keine signifikante Interaktion zwischen der Stimulus-Variablen (CS+ vs. CS-) und der Gruppen-Variablen (Reversion vs. keine Reversion). Die Diskriminationsleistung ist also bei der Experimentalgruppe ebenso gut wie bei der Kontrollgruppe, was bedeutet, daß die Effekte der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur nicht mit den Effekten der Reversions-Information

und der entsprechenden Konditionierungsprozedur interferieren (kein "negative transfer").

Auch bei der Experimentalgruppe mit dem 7.0 sec langen ISI kann der Reversions-Effekt signifikant nachgewiesen werden, und zwar sowohl für die CS-Reaktionen als auch für die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen. Die durchschnittliche Größe der durch den "neuen" CS+ ausgelösten PGRs in den entsprechenden Meßintervallen ist signifikant größer als die durchschnittliche Größe der durch den "neuen" CS- ausgelösten PGRs. Dasselbe gilt auch für die Kontrollgruppe mit dem 7.0 sec langen ISI (vgl. Abb. 13, 14 und 15). Die Varianzanalyse ergibt auch hier keine signifikante Interaktion zwischen der Stimulus-Variablen (CS+ vs. CS-) und der Gruppen-Variablen (Reversion vs. keine Reversion).

Ein Vergleich aller vier Versuchsgruppen hinsichtlich der Diskriminationsleistung ist nur anhand der CS-Reaktionen möglich. Dabei läßt sich bei allen vier Versuchsgruppen für die zweite experimentelle Phase ein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen und der durchschnittlichen Größe der CS- -Reaktionen feststellen, wobei hinsichtlich der Größe der entsprechenden Differenz keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen nachzuweisen sind. Die Diskriminationsleistung ist also bei allen Versuchsgruppen in etwa gleich gut. Auch wenn man nur das erste Trial-Paar der zweiten experimentellen Phase in den Vergleich einbezieht, lassen sich zwischen den vier Versuchsgruppen keinerlei signifikante Unterschiede hinsichtlich der Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen nachweisen. Die Diskriminationsleistung während der zweiten experimentellen Phase wird also weder durch die Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls noch durch die vorausgegangene Prozedur beeinflusst.

Obwohl weder für die erste noch für die zweite experimentelle Phase ein signifikanter Effekt der Länge des Interstimulus-In-

tervals auf die Diskriminationsleistung nachzuweisen ist, deutet ein weiteres Ergebnis darauf hin, daß die Verwendung des 0.5 sec langen ISI zu einem anderen Reaktionsmuster führt als die Verwendung des 7.0 sec langen ISI: Wie aus Abb. 12 zu ersehen ist, sind bei der Experimentalgruppe mit dem kurzen ISI während der ersten experimentellen Phase nicht nur die CS+ -Reaktionen sondern auch die CS- -Reaktionen durchweg größer als die bei der entsprechenden Kontrollgruppe (Pseudokonditionierungsprozedur) durch die beiden neutralen Stimuli ausgelösten Reaktionen. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist sowohl für die durchschnittliche Größe aller PGRs (overall response magnitude) als auch für die durchschnittliche Größe der durch den CS- bzw. durch den diesem entsprechenden Stimulus ausgelösten PGRs signifikant. Bei der Experimentalgruppe mit dem kurzen ISI ist also außer dem spezifischen Effekt der Konditionierungsprozedur, der sich im Auftreten von differentiellen Reaktionen zeigt, auch ein unspezifischer Sensitivierungseffekt zu beobachten. Da dieser Effekt bei der Experimentalgruppe mit dem langen ISI nicht auftritt (vgl. die Abb. 13, 14 und 15), muß angenommen werden, daß die unspezifische Sensitivierung speziell mit der Verwendung des kurzen ISI zusammenhängt.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung von GRINGS et al. (1973) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Sowohl vor als auch nach der Reversion der Kontingenzen lassen sich bei der Experimentalgruppe mit dem kurzen ISI und bei der Experimentalgruppe mit dem langen ISI signifikante differentielle Reaktionen nachweisen. Dies gilt bei der Gruppe mit dem langen ISI sowohl für die CS-Reaktionen als auch für die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen. (2) Hinsichtlich der für die CS-Reaktionen festgestellten Diskriminationsleistung läßt sich weder für die erste noch für die zweite experimentelle Phase ein signifikanter Unterschied zwi-

schen der Experimentalgruppe mit dem kurzen und der Experimentalgruppe mit dem langen ISI nachweisen. Dies gilt sowohl für die Diskrimination beim jeweils ersten Trial-Paar der beiden experimentellen Phasen als auch für die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen über alle Trial-Paare hinweg. (3) Bei den beiden Kontrollgruppen treten während der ersten experimentellen Phase (Pseudokonditionierungsprozedur) erwartungsgemäß keine differentiellen Reaktionen auf. Für die zweite experimentelle Phase (Konditionierungsprozedur) lassen sich bei diesen beiden Gruppen ebenfalls signifikante differentielle Reaktionen nachweisen. Bei der Kontrollgruppe mit dem langen ISI ist während der zweiten experimentellen Phase sowohl für die CS-Reaktionen als auch für die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- festzustellen. (4) Hinsichtlich der bei den CS-Reaktionen beobachteten Diskriminationsleistung sind für die zweite experimentelle Phase keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den vier Versuchsgruppen (Experimental- und Kontrollgruppen) festzustellen. Dies gilt sowohl für die Diskrimination beim ersten Trial-Paar als auch für die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen über alle Trial-Paare hinweg. (5) Während der ersten experimentellen Phase sind bei der Experimentalgruppe mit dem kurzen ISI nicht nur die CS+ -Reaktionen sondern auch die CS- -Reaktionen signifikant größer als die Reaktionen, die bei der Kontrollgruppe durch die beiden neutralen Stimuli ausgelöst werden. Bei der Experimentalgruppe mit dem langen ISI ist dies nicht der Fall. Die Verwendung des kurzen ISI führt also - obwohl sie die Diskriminationsleistung als solche nicht beeinflusst - zu einer Sensitivierung gegenüber der neutralen Stimulation.

Die Ergebnisse des Experiments von GRINGS et al. (1973) zeigen, daß die Information über die Bedeutung des CS+ und des CS- auch

dann zum sofortigen Auftreten von differentiellen Reaktionen führt, wenn die betreffenden Versuchspersonen zuvor einer differentiellen Konditionierungsprozedur mit genau umgekehrten Kontingenzen unterzogen wurden. Die Ergebnisse des Experiments von WILSON (1968) werden daher voll bestätigt. Aufgrund der Tatsache, daß die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- bei den Experimentalgruppen nach der Reversion der Kontingenzen ebenso gut ist wie bei den Kontrollgruppen, die während der zweiten experimentellen Phase erstmalig einer Konditionierungsprozedur unterzogen wurden, darf man annehmen, daß die Effekte des vorausgegangenen Lernprozesses bei den Experimentalgruppen nicht mit den Effekten des späteren Lernprozesses interferieren (kein "negative transfer"). Die Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls beeinflußt nach den vorliegenden Ergebnissen weder das Auftreten von differentiellen Reaktionen überhaupt noch die Umstellung auf neue Kontingenzen. Wohl aber führt die Verwendung eines kurzen ISI zu einer erhöhten Sensitivität gegenüber den Signalstimuli.

2.2.4. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente untersuchen die Effekte expliziter Informationer über das gemeinsame Auftreten von neutralen und aversiven Stimuli bzw. über eine Änderung der betreffenden Kontingenzen innerhalb des Paradigmas des einfachen und des differentiellen klassischen Konditionierens. Bei allen Untersuchungen wurden zumindest bei einem Teil der Versuchspersonen zunächst über eine einfache oder differentielle Konditionierungsprozedur konditionierte elektrodermale Reaktionen etabliert und dann die Effekte der Information über die Änderung der Kontingenzen untersucht. Bei zwei Experimenten (BRIDGER und MANDEL 1964, KATZ et al. 1971) wurden bei einem

Teil der Versuchspersonen ausschließlich durch die Information über die angeblich verwendeten Kontingenzen differentielle Reaktionen etabliert, um vergleichen zu können, ob sich diese Reaktionen hinsichtlich ihrer Beeinflußbarkeit durch verbale Informationen von "echten" konditionierten Reaktionen unterscheiden. Bei einer Reihe von Untersuchungen wurden bestimmte bei der Konditionierungsprozedur verwendete experimentelle Parameter als unabhängige Variablen einbezogen, von denen vermutet wurde, daß sie die Lösungsresistenz der konditionierten Reaktionen und damit möglicherweise auch die Effekte der Information über die Änderung der Kontingenzen beeinflussen würden. Dazu gehören die Schockstärke (GRINGS und LOCKHART 1963, WICKENS et al. 1963), die Voraussagbarkeit der Schockstärke (KATZ et al. 1971), die Länge der Acquisitionsphase (GRINGS und LOCKHART 1963), die Verstärkungsquote (BRIDGER und MANDEL 1965) und die Länge des CS-UCS-Intervalls (SILVERMAN 1960, MANDEL und BRIDGER 1967, WICKENS und HARDING 1967 und GRINGS et al. 1973). Bei einem Experiment wurde ferner untersucht, inwieweit die Effekte der Information über die Änderung der Kontingenzen durch die Verwendung von Signalstimuli beeinflußt werden, die den CS+ oder den CS- vorankündigen (WICKENS und HARDING 1967).

2.2.4.1. Acquisitionsphase

Inwieweit die Variation der während der Acquisitionsphase verwendeten Parameter die Größe der etablierten Reaktionen und den Verlauf der Acquisitionskurve beeinflußt, wurde nur bei einem Teil der Experimente untersucht. Bei den anderen Experimenten war dies häufig deswegen nicht möglich, weil während der Acquisitionsphase wegen der Verwendung eines kurzen ISI und einer Verstärkungsquote von 100 % keine CRs registriert werden konnten. In manchen Fällen, wo es möglich gewesen wäre, die Größe

der konditionierten Reaktionen und den Verlauf der Akquisitionskurve zu untersuchen, wurde dies ohne Angabe von Gründen unterlassen.

Bei GRINGS und LOCKHART (1963) wurden keine signifikanten Effekte der Schockstärke auf die Größe der beim jeweils letzten Trial der Akquisitionsphase aufgetretenen CRs gefunden. Bei WICKENS et al. (1963) konnten die CRs nicht untersucht werden. Hier wurde nur überprüft, ob der starke Schock größere UCRs hervorrief als der schwache Schock. Dies war der Fall.

Hinsichtlich der Variable "Voraussagbarkeit der Schockstärke" stellten KATZ et al. (1971) fest, daß bei der Konditionierungsgruppe mit dem konstanten UCS die Größe der CS+ -Reaktionen ab Mitte der ersten experimentellen Phase abzunehmen begann, während dies bei der Gruppe mit dem variablen UCS nicht der Fall war. Dies führte dazu, daß beim letzten Trial der ersten experimentellen Phase hinsichtlich der Größe der CS+ -Reaktionen ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festzustellen war. Dieser Effekt dürfte vermutlich darauf zurückzuführen sein, daß die Verwendung eines aversiven Stimulus von variabler Intensität den Habituationsprozeß beeinträchtigt. Anzumerken ist, daß der Unterschied zwischen den beiden Konditionierungsgruppen bei der Fortführung der Konditionierungsprozedur über die zweite experimentelle Phase hinweg wieder ausgeglichen wurde: Sowohl bei der entsprechenden Gruppe mit dem konstanten UCS als auch bei der entsprechenden Gruppe mit dem variablen UCS nahm die Größe der CS+ -Reaktionen - trotz Beibehaltung der kontinuierlichen Verstärkung - über die zweite experimentelle Phase hinweg gleichmäßig ab. Hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trials war kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festzustellen.

Über die Effekte der Länge der Akquisitionsphase auf die Größe der CRs oder den Verlauf der Akquisitionskurve liegen bei

GRINGS und LOCKHART (1963) keine Angaben vor. Allerdings wurde untersucht, inwieweit sich die Gruppe mit der langen Acquisitionsphase (12 verstärkte Trials) und die Gruppe mit der kurzen Acquisitionsphase (3 verstärkte Trials) hinsichtlich der Größe der UCRs voneinander unterschieden, die bei den Überraschungstrials auftraten, bei denen eine andere als die üblicherweise durch die einzelnen Stimuli signalisierte Schockstärke verwendet wurde: Dabei wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt.

Die Effekte der Verstärkungsquote (25 % vs. 100 %) auf die Größe der CRs und auf den Verlauf der Acquisitionskurve konnten nicht untersucht werden, weil bei dem Experiment von BRIDGER und MANDEL (1965) ein kurzes ISI verwendet wurde, so daß bei der kontinuierlich verstärkten Gruppe keine CRs registriert werden konnten.

Hinsichtlich der Effekte der Länge des Interstimulus-Intervalls liegen unterschiedliche Befunde vor:

Die Ergebnisse des Experiments von MANDEL und BRIDGER (1967) deuten darauf hin, daß die Länge des ISI bei der Verwendung einer differentiellen Konditionierungsprozedur die Diskriminationsleistung signifikant beeinflußt: Obwohl die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der CS+ - Reaktionen und der durchschnittlichen Größe der CS- - Reaktionen bei allen Versuchsgruppen für beide Hälften der Acquisitionsphase signifikant war, war die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- während der zweiten Hälfte der Acquisitionsphase bei der Gruppe mit dem 5.0 sec langen ISI signifikant größer als bei der Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI, die sich hinsichtlich der Diskriminationsleistung nicht signifikant von der Rückwärtskonditionierungs-Gruppe unterschied. Die Überlegenheit der Gruppe mit dem langen ISI war darauf zurückzuführen, daß sie sowohl relativ große CS+ -Reaktionen als auch relativ kleine CS- -Reaktionen aufwies.

Bei der Untersuchung von GRINGS et al. (1973) konnten hingegen hinsichtlich der Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- keine signifikanten Unterschiede zwischen der Konditionierungs-Gruppe mit dem 7.0 sec langen ISI und der Konditionierungs-Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI festgestellt werden. Dies gilt sowohl für die Diskriminationsleistung beim ersten Trial-Paar der ersten experimentellen Phase als auch für die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen während dieser Phase. Zwar wurden hier keine gesonderten Analysen für die Daten der ersten und die Daten der zweiten Hälfte der ersten experimentellen Phase durchgeführt. Es liegen jedoch keine Anzeichen dafür vor, daß diese Form der Auswertung zu einem anderen Ergebnis geführt hätte (vgl. die Abb. 12 und 13). Die Ergebnisse dieses Experiments lassen im übrigen darauf schließen, daß die Länge des Interstimulus-Intervalls beim differentiellen Konditionieren zwar nicht die Diskriminationsleistung als solche, wohl aber die allgemeine elektrodermale Reaktivität beeinflusst: Im Gegensatz zu der Konditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI waren bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI nicht nur die CS+ -Reaktionen sondern auch die CS- -Reaktionen signifikant größer als die PGRs, die bei der entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppe durch die beiden neutralen Stimuli ausgelöst wurden. Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI trat also ein Sensitivierungs-Effekt auf.

Bei WICKENS und HARDING (1967) wurde während der ersten experimentellen Phase eine einfache Konditionierungsprozedur durchgeführt, wobei drei verschiedene Interstimulus-Intervalle (0.5 sec, 1.0 sec und 2.0 sec) verwendet wurden. Leider enthält die Arbeit keine Angaben über die entsprechenden Ergebnisse. Daneben stehen hinsichtlich der Effekte der Länge des Interstimulus-Intervalls beim einfachen klassischen Konditionieren nur die Ergebnisse des Experiments von SILVERMAN (1960) zur Verfügung.

Bei dieser Untersuchung ergab sich für die durchschnittliche Größe der während der ersten experimentellen Phase aufgetretenen CRs kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe mit dem 8.0 sec langen ISI und der Gruppe mit dem 2.5 sec langen ISI.

Bei der Untersuchung von BRIDGER und MANDEL (1964), wo die Effekte einer differentiellen Konditionierungsprozedur mit den Effekten bloßer Androhung von Schock verglichen wurden, wurde für die erste experimentelle Phase nur hinsichtlich des Verlaufs der Akquisitionskurven ein signifikanter Unterschied zwischen der über die Kontingenzen informierten Konditionierungs-Gruppe und der Schockandrohungs-Gruppe gefunden. Bei der Schockandrohungs-Gruppe, die ebenfalls über die Bedeutung des CS+ und des CS- informiert war, nahm die Größe der CS+ -Reaktionen während der ersten Hälfte der Akquisitionsphase stärker zu als bei der Konditionierungs-Gruppe. Im übrigen ließen sich weder für die erste noch für die zweite Hälfte der Akquisitionsphase hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen oder hinsichtlich der Diskriminationsleistung signifikante Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen feststellen. Ob die Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei beiden Gruppen schon beim ersten Trial-Block signifikant war, wird nicht angegeben. Dies dürfte aber vermutlich der Fall sein (vgl. Abb. 5).

Daß die Information über die Bedeutung des CS+ und des CS- zum sofortigen Auftreten von differentiellen Reaktionen führen kann, zeigen u.a. die Ergebnisse des Experiments von DAWSON und GRINGS (1968), wo bei den entsprechend informierten Gruppen schon für die beiden vor dem ersten verstärkten CS+ -Trial liegenden Trial-Paare eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachgewiesen wurde. Bei den nicht über die Kontingenzen informierten Gruppen traten hingegen auch nach der

einmaligen verstärkten Darbietung des CS+ keine differentiellen Reaktionen auf. Daß allerdings auch bei fehlender Information über die Kontingenzen relativ wenige verstärkte Darbietungen des CS+ genügen, um differentielle Reaktionen zu etablieren, zeigen die Ergebnisse der Untersuchung von WILSON (1968): Während vor dem ersten verstärkten CS+ -Trial erwartungsgemäß kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen festzustellen war, traten spätestens nach drei verstärkten Darbietungen des CS+ bereits signifikante differentielle Reaktionen auf.

Ebenso wie bei BRIDGER und MANDEL (1964) wurden auch bei KATZ et al. (1971) die Effekte des differentiellen Konditionierens mit den Effekten des bloßen Androhens der Schocks verglichen. Die Versuchspersonen der beiden Schockandrohungs-Gruppen erwarteten, Schocks von konstanter, von ihnen selbst festgelegter Intensität zu erhalten. Während der ersten experimentellen Phase konnten bei den Schockandrohungs-Gruppen - ebenso wie bei den Konditionierungs-Gruppen - signifikante differentielle Reaktionen festgestellt werden. Hinsichtlich der Größe der CS+ -Reaktionen unterschieden sich die Schockandrohungs-Gruppen weder beim ersten noch beim letzten Trial der ersten experimentellen Phase signifikant von den Konditionierungs-Gruppen mit dem konstanten UCS. Wie bei den letzteren war auch bei den Schockandrohungs-Gruppen etwa ab Mitte der ersten experimentellen Phase eine allmähliche Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen festzustellen, die sich bei Aufrechterhaltung der Schockandrohung während der zweiten experimentellen Phase fortsetzte. Hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trials unterschied sich die betreffende Schockandrohungs-Gruppe nicht signifikant von den Konditionierungs-Gruppen, bei denen während der zweiten experimentellen Phase die Konditionierungsprozedur fortgesetzt wurde.

2.2.4.2. Nicht angekündigte Extinktionsphase

Bei den meisten Experimenten, bei denen die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" untersucht wurden, wurden außer den Versuchsgruppen, die diese Information erhielten, auch entsprechende Versuchsgruppen verwendet, bei denen der Beginn der Extinktionsphase nicht explizit angekündigt wurde. Anhand der für die letzteren Gruppen gefundenen Ergebnisse läßt sich untersuchen, inwieweit die bei einigen Untersuchungen vorgenommene Variation der Acquisitionsbedingungen zu einer unterschiedlichen Lösungsresistenz der etablierten elektrodermalen Reaktionen geführt hat.

Bei der Untersuchung von WICKENS et al. (1963) ergab die für die Daten der Extinktions-Trials der nicht informierten Gruppen durchgeführte Varianzanalyse keinen signifikanten Effekt der Variable "Intensität des UCS". Die Extinktionsresistenz der konditionierten elektrodermalen Reaktionen war also nicht von der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Intensität des UCS abhängig. Bei GRINGS und LOCKHART (1963) lassen sich die Effekte der Intensität des UCS auf die Extinktionsresistenz der konditionierten Reaktionen nicht untersuchen, da die Extinktionsphase nur jeweils ein Extinktions-Trial pro UCS-Intensität umfaßte. Bei den nicht informierten Gruppen konnte für keine der drei UCS-Intensitäten eine signifikante Abnahme der Größe der CRs vom letzten Trial der Acquisitionsphase zu dem betreffenden Extinktions-Trial festgestellt werden.

Bei KATZ et al. (1971), wo die Effekte der Voraussagbarkeit der UCS-Intensität untersucht wurden, wurden statt der Durchführung einer nicht explizit angekündigten Extinktionsprozedur die Acquisitionsbedingungen beibehalten. Sowohl bei der Gruppe mit dem konstanten UCS als auch bei der Gruppe mit dem variablen UCS war während der zweiten experimentellen Phase eine allmähliche Löschung der konditionierten Reaktionen zu beobachten,

wobei hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trials kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festzustellen war.

Wegen der geringen Zahl der Extinktions-Trials (je 1 Trial pro UCS-Intensität) konnte bei GRINGS und LOCKHART (1963) nicht untersucht werden, inwieweit die Länge der Acquisitionsphase die Lösungsresistenz der konditionierten Reaktionen beeinflusst. Hinsichtlich der Größe der bei den insgesamt drei Extinktions-Trials auftretenden UCS-Auslassungs-Reaktionen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe mit der langen Acquisitionsphase (12 verstärkte Trials pro UCS-Intensität) und der Gruppe mit der kurzen Acquisitionsphase (3 verstärkte Trials pro UCS-Intensität) festgestellt werden.

Bei der Untersuchung von BRIDGER und MANDEL (1965) wurde nachgewiesen, daß die Verstärkungsquote (25 % vs. 100 %) die Lösungsresistenz der etablierten differentiellen Reaktionen beeinflusst: Zwar nahm die Größe der CS+ -Reaktionen bei beiden nicht informierten Gruppen während der Extinktionsphase signifikant ab. Bei der partiell verstärkten Gruppe war die Extinktionsrate aber signifikant kleiner als bei der kontinuierlich verstärkten Gruppe (vgl. Abb. 4). Dies äußerte sich auch darin, daß die Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trials bei der partiell verstärkten Gruppe signifikant größer war als bei der kontinuierlich verstärkten Gruppe.

Die Ergebnisse des Experiments von SILVERMAN (1960) deuten darauf hin, daß konditionierte elektrodermale Reaktionen, die unter Verwendung eines langen ISI (8.0 sec) etabliert wurden, sehr viel weniger lösungsresistent sind als Reaktionen, die unter Verwendung eines kurzen ISI (2.5 sec) etabliert wurden. Bei der nicht informierten Gruppe mit dem langen ISI war bei diesem Experiment bereits nach wenigen Extinktions-Trials eine vollständige Löschung der über eine einfache Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen zu verzeichnen,

während die Größe der CRs bei der entsprechenden Gruppe mit dem kurzen ISI über die 15 Extinktions-Trials hinweg kaum abnahm. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von SILVERMAN erwiesen sich aber bei MANDEL und BRIDGER (1967) die unter Verwendung eines langen ISI (5.0 sec) etablierten differentiellen Reaktionen als nicht weniger löschungsresistent als die unter Verwendung eines kurzen ISI (0.5 sec) etablierten Reaktionen. Bei beiden nicht informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen wurden bei diesem Experiment sowohl für die erste als auch für die zweite Hälfte der Extinktionsphase (je 5 Trial-Paare) signifikante differentielle Reaktionen nachgewiesen, was bedeutet, daß die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- relativ lange aufrechterhalten blieb. Außerdem war die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei der Gruppe mit dem langen ISI weiterhin größer als bei der Gruppe mit dem kurzen ISI. Dafür erwies sich die Lösungsresistenz der über die Rückwärtskonditionierungsprozedur etablierten differentiellen Reaktionen als gering: Bei der nicht informierten Rückwärtskonditionierungs-Gruppe war die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen schon bei der ersten Hälfte der Extinktionsphase nicht mehr signifikant.

Leider wurde bei WICKENS und HARDING (1967) und bei GRINGS et al. (1973), wo die Rolle des Interstimulus-Intervalls ebenfalls untersucht wurde, bei keiner Versuchsgruppe eine nicht explizit angekündigte Extinktionsprozedur durchgeführt. Daher stehen bei diesen Experimenten keine Ergebnisse zur Verfügung, die sich mit den Ergebnissen der Untersuchungen von SILVERMAN (1960) und von MANDEL und BRIDGER (1967) vergleichen ließen. Allerdings deuten die Ergebnisse der Experimente, wo während der Acquisitionsphase nur ein langes ISI verwendet wurde, nicht darauf hin, daß die Lösungsresistenz der unter Verwendung eines langen ISI etablierten Reaktionen so gering ist wie dies nach den

Ergebnissen von SILVERMAN zu erwarten wäre.

Bei dem Experiment von BRIDGER und MANDEL (1964) erhielten alle Versuchspersonen nach der ersten experimentellen Phase die "kein-Schock-mehr-Information". Daher liegen bei dieser Untersuchung keine Ergebnisse darüber vor, ob sich die Lösungsresistenz der über die bloße Androhung von Schocks etablierten differentiellen Reaktionen von der Lösungsresistenz der über die differentielle Konditionierungsprozedur etablierten Reaktionen unterscheidet, wenn der Beginn der Extinktionsprozedur nicht explizit angekündigt bzw. die Schockandrohung nicht aufgehoben wird.

In diesem Zusammenhang soll kurz auf die Ergebnisse von zwei Experimenten eingegangen werden, die in der Veröffentlichung von COOK und HARRIS (1937) enthalten sind und bisher noch nicht besprochen wurden:

Das eine Experiment, bei dem nur eine Versuchsgruppe (6 Versuchspersonen) verwendet wurde, bestand aus vier aufeinanderfolgenden Phasen: Zunächst wurde ein optischer Stimulus so oft dargeboten bis er keine psychogalvanische Reaktion mehr auslöste (Adaptationsphase). Dann wurde den Versuchspersonen gesagt, daß auf den optischen Stimulus in Zukunft ein starker Schock folgen werde, worauf er erneut so oft dargeboten wurde bis keine PGRs mehr auftraten (Schockandrohungsphase). Im Anschluß daran wurde eine einfache klassische Konditionierungsprozedur durchgeführt, die aus 30 verstärkten Darbietungen des CS bestand (Konditionierungsphase). Auf diese folgte eine nicht explizit angekündigte Extinktionsprozedur, die wiederum bis zur vollständigen Löschung der PGRs durchgeführt wurde (Extinktionsphase).

Bis zur Löschung der psychogalvanischen Reaktion wurden während der Adaptationsphase durchschnittlich 4.3, während der Schockandrohungsphase durchschnittlich 12.5 und während der Extink-

tionsphase durchschnittlich 8.1 Trials benötigt.

Das zweite Experiment, bei dem drei Versuchsgruppen (insgesamt 14 Versuchspersonen) verwendet wurden, bestand aus drei aufeinanderfolgenden Phasen: Nach Ende der Adaptationsphase (s.o.) wurden die Versuchspersonen darüber informiert, daß auf den optischen Stimulus in Zukunft ein Schock folgen werde. Dann erhielt die erste Gruppe eine einzige, die zweite Gruppe 15 und die dritte Gruppe 30 verstärkte Darbietungen des CS (Konditionierungsphase). Daran schloß sich die nicht explizit angekündigte Extinktionsprozedur an, die wiederum bis zur vollständigen Löschung der PGRs durchgeführt wurde (Extinktionsphase).

Während der Extinktionsphase benötigte die erste Gruppe durchschnittlich 26.4, die zweite Gruppe durchschnittlich 30.0 und die dritte Gruppe durchschnittlich 18.0 Trials bis zur vollständigen Löschung der psychogalvanischen Reaktion.

Zwar sind die verwendeten Versuchsgruppen sehr klein und die Ergebnisse dementsprechend nicht statistisch abgesichert. Dennoch sind die Experimente dieser "Pionier-Experimente" interessant, da sie darauf hindeuten, daß durch die bloße Androhung von Schocks etablierte elektrodermale Reaktionen möglicherweise nicht weniger löschungsresistent sind als Reaktionen, die über eine lange Konditionierungsprozedur etabliert wurden (vgl. 1. Exp.). Außerdem legen die Ergebnisse der beiden Experimente die Möglichkeit nahe, daß die Löschungsresistenz von elektrodermalen Reaktionen, die über die Androhung von Schocks etabliert wurden, durch eine einzige verstärkte Darbietung des CS signifikant erhöht wird, während weitere verstärkte Trials keinen derartigen Effekt ausüben (vgl. 1. und 2. Exp.). Diese beiden Punkte sollten in weiteren Experimenten untersucht werden, die den üblichen statistischen Anforderungen genügen.

2.2.4.3. Angekündigte Extinktions-, Differenzierungs- und Reversionsphase

Bei allen in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten wurden signifikante Effekte der vor der letzten experimentellen Phase erteilten Information über die Änderung der Kontingenzen festgestellt.

2.2.4.3.1. "Kein-Schock-mehr-Information"

Im allgemeinen führte die "kein-Schock-mehr-Information" zu einer im Vergleich zu den nicht informierten Gruppen signifikant schnelleren Abnahme der zuvor über eine Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen.

Allerdings konnte dieser Effekt bei zwei Experimenten bei jeweils einer Versuchsgruppe nicht nachgewiesen werden, weil die Löschung der konditionierten Reaktion auch bei der nicht informierten Vergleichsgruppe (SILVERMAN 1960: 8.0 sec ISI-Gruppe; MANDEL und BRIDGER 1967: Rückwärtskonditionierungsgruppe) sehr schnell eintrat. Bei einem Experiment (BRIDGER und MANDEL 1964) wurden keine nicht informierten Vergleichsgruppen verwendet.

Nur bei einem einzigen Experiment führte die "kein-Schock-mehr-Information" bei einer der verwendeten Versuchsgruppen eindeutig nicht zu einer beschleunigten Löschung der konditionierten Reaktion: Bei KATZ et al. (1971) benötigte die Konditionierungs-Gruppe, bei der während der Acquisitionsphase ein variabler UCS verwendet worden war, während der explizit angekündigten Extinktionsphase ebenso viele Trials bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums wie die Gruppe, bei der statt der Durchführung einer Extinktionsprozedur die Konditionierungsprozedur fortgeführt wurde. Bei der Konditionierungs-Gruppe, bei der

während der Acquisitionsphase ein konstanter UCS verwendet worden war, trat die Löschung der konditionierten Reaktion während der explizit angekündigten Extinktionsphase hingegen signifikant schneller ein.

Bei einer Untersuchung (BRIDGER und MANDEL 1965) konnte nachgewiesen werden, daß die explizite Information über den Beginn der Extinktionsprozedur den Effekt der Verwendung von partieller Verstärkung auf die Lösungsresistenz der konditionierten elektrodermalen Reaktionen aufhebt ("abolition of the partial reinforcement effect"): Während sich die Lösungsresistenz der über partielle Verstärkung (25 %) etablierten Reaktionen bei den nicht informierten Versuchspersonen signifikant als größer erwies als die Lösungsresistenz der über kontinuierliche Verstärkung etablierten Reaktionen, konnte ein entsprechender Unterschied bei den informierten Versuchspersonen nicht festgestellt werden. Die Autoren führen dieses Ergebnis darauf zurück, daß die explizite Information über den Beginn der Extinktionsprozedur allen Versuchspersonen gleichermaßen eine eindeutige Diskrimination zwischen der Acquisitionsphase und der Extinktionsphase ermöglicht, während die entsprechende Veränderung der experimentellen Bedingungen ohne eine derartige Information schwieriger zu erkennen ist, wenn zuvor partielle Verstärkung verwendet wurde als wenn kontinuierlich verstärkt wurde. Die Autoren betrachten ihre experimentellen Ergebnisse also als Bestätigung der "Diskriminations-Hypothese" (MOWRER und JONES 1945), wonach die Lösungsrate von konditionierten Reaktionen vom Grad der Unterscheidbarkeit der während der Acquisitionsphase einerseits und der während der Extinktionsphase andererseits gegebenen experimentellen Bedingungen abhängig ist.

Bei zwei Untersuchungen (SILVERMAN 1960, WICKENS et al. 1963) erhielt auch jeweils eine der beiden verwendeten Pseudokonditionierungs-Gruppen die "kein-Schock-mehr-Information", wobei sich ebenfalls signifikante Effekte nachweisen ließen: Bei der

informierten Gruppe löste der neutrale Stimulus während der Extinktionsphase jeweils signifikant kleinere PGRs aus als bei der nicht informierten Gruppe. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die "kein-Schock-mehr-Information" zu einer Senkung des Aktivierungsniveaus führte.

Nach den Ergebnissen des Experiments von BRIDGER und MANDEL (1964) beeinflußt die "kein-Schock-mehr-Information" differentielle Reaktionen, die über die bloße Androhung von Schocks etabliert wurden, sehr viel stärker als über eine Konditionierungsprozedur etablierte differentielle Reaktionen: Bei der informierten Konditionierungs-Gruppe war die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen auch während der explizit angekündigten Extinktionsphase noch signifikant, während dies bei der informierten Schockandrohungs-Gruppe nicht der Fall war. Bei der Schockandrohungs-Gruppe waren die CS+ -Reaktionen im Durchschnitt nur bei 1.9 Trial-Paaren der Extinktionsphase signifikant größer als die CS- -Reaktionen. Bei der Konditionierungs-Gruppe konnte hingegen im Durchschnitt noch bei 4.8 (von insgesamt 10) Trial-Paaren eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachgewiesen werden. Anzumerken ist, daß die Extinktionskurve für die CS+ -Reaktionen bei der informierten Konditionierungs-Gruppe einen merkwürdigen Verlauf aufweist: Sie hat die Form eines umgekehrten "U", was bedeutet, daß die Größe der PGRs nach einer starken, durch die erteilte Information bedingten anfänglichen Abnahme wieder zunimmt und erst ab Mitte der Extinktionsphase wieder abnimmt (vgl. Abb. 5). Ob dieser Effekt signifikant ist, geht aus der Veröffentlichung leider nicht hervor.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von BRIDGER und MANDEL (1964) deuten die Ergebnisse des Experiments von KATZ et al. (1971) nicht darauf hin, daß die "kein-Schock-mehr-Information" sich auf die Löschung von über eine Konditionierungsprozedur etab-

lierten differentiellen Reaktionen weniger stark auswirkt als auf die Löschung von über die bloße Androhung von Schocks etablierten Reaktionen: Hinsichtlich der Zahl der bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums benötigten Trials war kein signifikanter Unterschied zwischen der entsprechend informierten Schockandrohungs-Gruppe und der entsprechend informierten Konditionierungs-Gruppe festzustellen, bei der während der Acquisitionsphase Schocks von konstanter Intensität verwendet worden waren. Auch waren die Verlaufskurven für die Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen bei diesen beiden Gruppen recht ähnlich (vgl. Abb. 6). Die Ergebnisse in dieser Frage sind also etwas widersprüchlich.

Bei verschiedenen Experimenten wurde untersucht, inwieweit bestimmte bei der Konditionierungsprozedur verwendete Parameter die Wirksamkeit der "kein-Schock-mehr-Information" beeinflussen: Während bei den entsprechenden Untersuchungen nicht nachgewiesen werden konnte, daß die Wirksamkeit der "kein-Schock-mehr-Information" von der zuvor verwendeten Schockstärke oder von der Zahl der verstärkten Trials abhängig ist (GRINGS und LOCKHART 1963, WICKENS et al. 1963), deuten die Ergebnisse des Experiments von KATZ et al. (1971) darauf hin, daß die explizite Information über den Beginn der Extinktionsprozedur wirkungslos ist, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur statt eines konstanten UCS ein Schock von variabler Intensität verwendet wurde.

Ferner deuten die Ergebnisse des Experiments von MANDEL und BRIDGER (1967) darauf hin, daß die Verwendung eines langen ISI bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur die Wirksamkeit der "kein-Schock-mehr-Information" fördert: Zwar traten bei dieser Untersuchung bei beiden informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen während der ersten Hälfte der Extinktionsphase noch signifikante differentielle Reaktionen auf: Die Größe der CS+ -Reaktionen nahm aber bei der Gruppe mit dem 5.0

sec langen ISI schneller ab als bei der Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI. Bei beiden informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen war die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- während der zweiten Hälfte der Extinktionsphase nicht mehr signifikant. Im Unterschied zu den informierten Gruppen nahm die Größe der CS+ -Reaktionen bei der nicht informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI während der Extinktionsphase nicht schneller ab als bei der nicht informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppe mit dem kurzen ISI. Bei beiden nicht informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen traten auch während der zweiten Hälfte der Extinktionsphase noch signifikante differentielle Reaktionen auf.

2.2.4.3.2. "Differenzierungs-Information"

Die bei den Untersuchungen von WICKENS und HARDING (1967) und von COLGAN (1970) verwendete "Differenzierungs-Information" unterscheidet sich insofern von der "kein-Schock-mehr-Information" als den Versuchspersonen dabei nicht gesagt wird, daß sie überhaupt keine Schocks mehr erhalten werden, sondern daß in Zukunft nur auf bestimmte der zuvor verwendeten Signalstimuli kein Schock mehr folgen wird. Das bedeutet, daß nur ein Teil der zuvor etablierten konditionierten Reaktionen gelöscht werden soll.

Daher kann die Differenzierungs-Information dann als wirksam angesehen werden, wenn bei der nachfolgenden experimentellen Phase differentielle Reaktionen auftreten, die dadurch zustandekommen, daß die Größe der durch den früher als CS+ verwendeten und nun zum CS- deklarierten Stimulus ausgelösten Reaktionen signifikant absinkt, während die Größe der durch den weiterhin als CS+ deklarierten Stimulus ausgelösten Reaktionen nicht - oder zumindest längst nicht so stark - abnimmt. Daher

werden zur Beurteilung der Effekte der Differenzierungs-Information im Prinzip keine nicht informierte Vergleichsgruppen benötigt.

Signifikante Effekte der Differenzierungs-Information wurden sowohl bei COLGAN (1970) als auch bei WICKENS und HARDING (1967) nachgewiesen. Bei den letzteren Experiment war dies jedoch nicht bei allen Versuchsgruppen der Fall.

Beim Vergleich der beiden Experimente muß beachtet werden, daß bei COLGAN (1970), wo ein 6.0 sec langes ISI und eine Verstärkungsquote von 50 % verwendet wurden, zur Untersuchung der Effekte der Differenzierungs-Information die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen herangezogen wurden, während bei WICKENS und HARDING (1967), wo Interstimulus-Intervalle von 0.5 sec, 1.0 sec und 2.0 sec Länge und eine Verstärkungsquote von 60 % verwendet wurden, nur die üblichen CRs zur Verfügung standen. Bei COLGAN wurde in Anschluß an die Differenzierungs-Information tatsächlich die entsprechenden differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt, während bei WICKENS und HARDING während der zweiten experimentellen Phase entgegen der erteilten Information keine Schocks mehr verabreicht wurden.

Bei COLGAN (1970) ließ sich sowohl für die Prae-UCS-Reaktionen als auch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen ein signifikanter Effekt der Differenzierungs-Information nachweisen: Während die verschiedenen verwendeten Signalstimuli bei der vorausgegangenen einfachen Konditionierungsprozedur etwa gleich starke Prae-UCS-Reaktionen hervorgerufen hatten, konnten nach der Differenzierungs-Information signifikante differentielle Reaktionen beobachtet werden, was auf die signifikante Abnahme der Größe der durch die nun als CS- dienenden Stimuli ausgelösten Reaktionen zurückzuführen war. Ob die Abnahme der Größe dieser Reaktionen schon jeweils beim ersten Trial der zweiten experimentellen Phase signifikant war, wird nicht angegeben. Dies dürfte aber vermutlich der Fall gewesen sein (vgl. Abb. 9). Die Größe der

UCS-Auslassungs-Reaktionen nahm für die betreffenden Stimuli ebenfalls signifikant ab. Dieser Effekt war schon bei den ersten beiden Trials der zweiten experimentellen Phase signifikant nachzuweisen. Da bei den späteren CS- -Trials praktisch keine UCS-Auslassungs-Reaktionen mehr auftraten, kann von einer vollständigen Löschung dieser Reaktionen gesprochen werden.

Die Ergebnisse der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) deuten darauf hin, daß die Wirksamkeit der Differenzierungs-Information von der Länge des bei der vorausgegangenen einfachen Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls abhängig ist: Bei der 0.5 sec ISI-Gruppe und bei der 1.0 sec ISI-Gruppe konnten während der zweiten experimentellen Phase keine signifikanten differentiellen Reaktionen festgestellt werden, während bei der Gruppe mit dem 2.0 sec langen ISI bereits ab dem zweiten Trial-Paar der zweiten experimentellen Phase eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- zu beobachten war.

Ferner wurde demonstriert, daß die Effekte der Länge des Interstimulus-Intervalls auf die Wirksamkeit der Differenzierungs-Information durch eine Änderung der während der zweiten experimentellen Phase verwendeten experimentellen Bedingungen aufgehoben werden können: Bei allen Gruppen, bei denen zusätzliche diskriminative Signalstimuli verwendet wurden, die das Eintreffen des "CS+" oder des "CS-" ankündigten, waren während der zweiten experimentellen Phase signifikante differentielle Reaktionen nachzuweisen. Hinsichtlich der Diskriminationsleistung selbst konnten dabei keinerlei signifikante Unterschiede zwischen der 0.5 sec ISI-Gruppe, der 1.0 sec ISI-Gruppe und der 2.0 sec ISI-Gruppe festgestellt werden. Trotzdem ließen sich gewisse Effekte der Länge des Interstimulus-Intervalls nachweisen: Bei der 0.5 sec ISI-Gruppe traten nämlich sowohl signifikant größere CS+ -Reaktionen als auch signifikant größere CS--Reaktionen auf als bei der 2.0 sec ISI-Gruppe. Die letzteren

Ergebnisse stimmen gut mit den von GRINGS et al. (1973) für die Akquisitionsphase gefundenen Ergebnissen überein, die bereits an einer anderen Stelle besprochen wurden.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von COLGAN (1970) und von WICKENS und HARDING (1967) zeigen, daß die Differenzierungs-Information zu einer differentiellen Löschung von konditionierten elektrodermalen Reaktionen führen kann: Die Information, daß auf bestimmte Stimuli in Zukunft kein Schock mehr folgen wird, kann also zur Löschung der durch diese Stimuli ausgelösten konditionierten Reaktionen führen, während andere Stimuli, welche der Erwartung der Versuchspersonen nach ihre Funktion als CS+ behalten, weiterhin konditionierte elektrodermale Reaktionen auslösen.

Die hinsichtlich der Rolle des Interstimulus-Intervalls gefundenen Ergebnisse der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) gehen in dieselbe Richtung wie die Ergebnisse des Experiments von MANDEL und BRIDGER (1967), wo sich die Wirksamkeit der "kein-Schock-mehr-Information" als größer erwies, wenn ein relativ langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde als wenn das Interstimulus-Intervall sehr kurz war. Bei dieser Untersuchung konnte allerdings auch bei der 0.5 sec ISI-Gruppe ein signifikanter Effekt der erteilten Information festgestellt werden, während sich die Differenzierungs-Information bei der Untersuchung von WICKENS und HARDING in den Fällen, wo keine zusätzlicher diskriminativen Stimuli verwendet wurden, nur bei Verwendung eines 2.0 sec langen ISI, nicht aber bei Verwendung eines 0.5 sec langen oder eines 1.0 sec langen ISI als wirksam erwies. Da bei der "kein-Schock-mehr-Information" alle verwendeten Signalstimuli als "CS-" deklariert werden, während dies bei der Differenzierungs-Information nur für einen Teil der dargebotenen Stimuli gilt, erfordert die letztere Versuchsanordnung eine Diskriminationsleistung, die bei der ersteren nicht notwendig ist. Die Ergebnisse der Untersuchung von

WICKENS und HARDING legen die Vermutung nahe, daß das Zustandekommen dieser Diskriminationsleistung im Falle von konditionierten elektrodermalen Reaktionen, die unter Verwendung eines relativ kurzen Interstimulus-Intervalls etabliert wurden, davor abhängig ist, ob zusätzliche diskriminative Stimuli dargeboten werden, die das Eintreffen des "CS+" oder des "CS-" vorankündigen.

2.2.4.3.3. "Reversions-Information"

Da die Wirksamkeit der "Reversions-Information" ebenfalls eine entsprechende Diskriminationsleistung voraussetzt, sind in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse der Experimente von WILSON (1968) und von GRINGS et al. (1973) von Interesse, bei denen untersucht wurde, inwieweit sich über eine differentielle Konditionierungsprozedur etablierte elektrodermale Reaktionen durch die Information über die Umkehrung der zuvor verwendeten Kontingenzen modifizieren lassen:

Die Reversions-Information kann dann als wirksam gelten, wenn während der nachfolgenden experimentellen Phase signifikante differentielle Reaktionen auftreten, die den neuen Kontingenzen entsprechen. Damit dieser Effekt zustandekommt, müssen also sowohl früher etablierte konditionierte Reaktionen gelöscht als auch neue konditionierte Reaktionen aufgebaut werden.

Beim Vergleich der beiden Experimente ist zu beachten, daß bei GRINGS et al. (1973), wo sowohl ein ISI von 0.5 sec Länge als auch ein ISI von 7.0 sec Länge und eine Verstärkungsquote von 60 % verwendet wurden, zur Untersuchung des Effekts der Reversions-Information sowohl die CS-Reaktionen als auch - bei den Gruppen mit dem langen ISI - die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen herangezogen wurden, während bei WILSON (1968), wo ein ISI von 1.0 sec Länge und eine Verstär-

kungsquote von 50 % verwendet wurden, nur die üblichen CRs zur Verfügung stehen. Bei GRINGS et al. wurde in Anschluß an die Reversions-Information tatsächlich eine differentielle Konditionierungsprozedur mit entsprechend geänderten Kontingenzen durchgeführt, während bei WILSON während der zweiten experimentellen Phase entgegen der erteilten Information keine Schocks mehr verabreicht wurden. Bei GRINGS et al. wurden ferner außer den Reversions-Gruppen auch Kontrollgruppen in die Untersuchung einbezogen, die während der ersten experimentellen Phase statt einer differentiellen Konditionierungsprozedur nur einer Pseudokonditionierungsprozedur unterzogen wurden und dann - nach der entsprechenden Information über die Kontingenzen - dieselbe differentielle Konditionierungsprozedur erhielten wie die anderen Gruppen.

Bei beiden Experimenten wurde die Wirksamkeit der Reversions-Information eindeutig nachgewiesen. Inwieweit die Diskrimination zwischen dem neuen CS+ und dem neuen CS- schon beim ersten Trial-Paar der zweiten experimentellen Phase signifikant war, wird weder bei WILSON (1968) noch bei GRINGS et al. (1973) angegeben. Wie aus den entsprechenden Abbildungen zu ersehen ist (vgl. die Abb. 11, 12, 13, 14 und 15), dürfte der Reversions-Effekt jedoch bereits unmittelbar nach der erteilten Information aufgetreten sein.

Hinsichtlich der bei den CS-Reaktionen beobachteten Diskriminationsleistung konnte bei GRINGS et al. (1973) kein signifikanter Unterschied zwischen der Reversions-Gruppe mit dem 7.0 sec langen ISI und der Reversions-Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI festgestellt werden. Auch war die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- bei diesen beiden Gruppen während der zweiten experimentellen Phase ebenso gut wie bei den entsprechenden Kontrollgruppen, bei denen keine Reversion vorgenommen worden war.

Bei der Reversions-Gruppe mit dem langen ISI erwies sich die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- auch für die Prae-

UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen als signifikant. Auch bei diesen Reaktionen war hinsichtlich der während der zweiten experimentellen Phase beobachteten Diskriminationsleistung kein signifikanter Unterschied zwischen der Reversions-Gruppe und der entsprechenden Kontrollgruppe festzustellen.

Die Ergebnisse der Experimente von WILSON (1968) und von GRINGS et al. (1973) zeigen, daß die Information über die zu erwartenden Kontingenzen auch dann zum Auftreten von entsprechenden differentiellen Reaktionen führt, wenn zuvor eine differentielle Konditionierungsprozedur mit den genau umgekehrten Kontingenzen durchgeführt wurde. Die Effekte des zuvor stattgefundenen Lernprozesses interferierten hier also nicht mit den Effekten der verbalen Information. In Anbetracht der Ergebnisse der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) überrascht die Tatsache, daß sich die Reversions-Information auch bei der Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI (GRINGS et al. 1973) und bei der Gruppe mit dem 1.0 sec langen ISI (WILSON 1968) als wirksam erwies. Daher wären Replikationen der verschiedenen Experimente wünschenswert.

2.2.4.3.4. Grad der Wirksamkeit der erteilten Information

Während es für den bloßen Nachweis der Wirksamkeit der erteilten Information relativ belanglos ist, welche Kriterien zur Untersuchung des Informations-Effekts herangezogen werden, hängt die Beantwortung der Frage nach dem Grad der Wirksamkeit entscheidend von den verwendeten Kriterien ab. Da bei den vorliegenden Untersuchungen insgesamt recht unterschiedliche Kriterien verwendet wurden, lassen sich in dieser Hinsicht jeweils nur die Ergebnisse einzelner Experimente direkt miteinander vergleichen:

Nur bei einem Teil der vorliegenden Experimente wurde untersucht, ob sich der Effekt der erteilten Information bereits beim ersten Trial bzw. beim ersten Trial-Paar oder Trial-Block der nachfolgenden experimentellen Phase bemerkbar machte:

Bei der Untersuchung von WICKENS et al. (1963) konnten beim ersten Trial der Extinktionsphase hinsichtlich der Größe der CRs noch keine signifikanten Unterschiede zwischen den informierten und den nicht informierten Konditionierungs-Gruppen nachgewiesen werden. Die Größe der CRs nahm aber bei den Konditionierungs-Gruppen, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhalten hatten, während der Extinktionsphase signifikant schneller ab als bei den nicht informierten Konditionierungs-Gruppen, so daß der Unterschied beim fünften bzw. letzten Extinktions-Trial signifikant war. Auch bei der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) konnte zumindest bei einer Versuchsgruppe kein sofortiger Effekt der erteilten Information festgestellt werden: Bei der "vorgewarnten" Gruppe mit dem 1.0 sec langen ISI erwies sich die Diskrimination zwischen dem weiterhin als "CS+" verwendeten und dem zum "CS-" erklärten Signalstimulus erst ab dem zweiten Trial-Paar der auf die Differenzierungs-Information folgenden experimentellen Phase als signifikant.

Im Gegensatz dazu konnten bei einigen anderen Experimenten sofortige Informations-Effekte festgestellt werden: So war bei den Untersuchungen von GRINGS und LOCKHART (1963), BRIDGER und MANDEL (1965) und DAWSON und GRINGS (1968) bei den informierten Gruppen vom letzten Trial der Acquisitionsphase zum ersten Trial der Extinktionsphase eine signifikante Abnahme der Größe der CRs bzw. der CS+ -Reaktionen zu beobachten. Bei BRIDGER und MANDEL (1964) fehlen die entsprechenden Angaben. Jedoch dürfte die vom letzten Trial der Acquisitionsphase zum ersten Trial der Extinktionsphase beobachtete Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen zumindest bei der Schockandrohungs-Gruppe und mögli-

cherweise auch bei der Konditionierungs-Gruppe signifikant gewesen sein (vgl. Abb. 5).

Auch bei einigen anderen Untersuchungen, bei denen die entsprechenden Angaben fehlen, lassen die vorhandenen Abbildungen auf das sofortige Auftreten des Informations-Effekts schließen: Dies gilt sowohl für das Experiment von COLGAN (1970), wo die Differenzierungs-Information verwendet wurde (vgl. Abb. 9), als auch für die Experimente von WILSON (1968) und von GRINGS et al. (1973), wo die Wirksamkeit der Reversions-Information untersucht wurde (vgl. Abb. 11, 12, 13, 14 und 15). Ferner darf auch dort auf einen sofortigen Effekt der erteilten Information geschlossen werden, wo zwar ein signifikanter Effekt der Informations-Variablen, nicht aber ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen oder eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der Informations-Variablen festzustellen ist. Dies war bei der "vorgewarnten" 0.5 sec ISI-Gruppe, der "vorgewarnten" 2.0 sec ISI-Gruppe und der "nicht vorgewarnten" 2.0 sec ISI-Gruppe der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) der Fall.

Bei den übrigen Experimenten (COOK und HARRIS 1937, SILVERMAN 1960, MANDEL und BRIDGER 1967, KATZ et al. 1971) lassen die vorliegenden Ergebnisse keine Schlußfolgerungen darauf zu, ob bereits beim ersten Trial bzw. Trial-Paar der nachfolgenden experimentellen Phase signifikante Informations-Effekte auftraten.

Außer der Frage, ob sich bereits beim ersten Trial bzw. Trial-Paar der nachfolgenden experimentellen Phase ein signifikanter Informations-Effekt bemerkbar macht, ist auch die Frage von Interesse, ob die Information, daß auf bestimmte Stimuli in Zukunft kein Schock mehr folgen wird bzw. daß überhaupt keine Schocks mehr verabreicht werden, sofort zur vollständigen Löschung der zuvor etablierten elektrodermalen Reaktionen führt

oder ob sie deren Löschung nur beschleunigt. Auch in Bezug auf diese Frage liegen unterschiedliche Ergebnisse vor:

Bei der Untersuchung von SILVERMAN (1960) war bei der informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem 2.5 sec langen ISI während der Extinktionsphase eine allmähliche Löschung der konditionierten elektrodermalen Reaktion zu beobachten, während bei der entsprechenden nicht informierten Konditionierungs-Gruppe über die 15 Extinktions-Trials hinweg kaum eine Abnahme der Größe der CRs eintrat. Entsprechend zeigte sich bei dem Experiment von WICKENS et al. (1963) eine signifikante Interaktion zwischen der Informations-Variablen und der Trial-Variablen, welche darauf zurückzuführen war, daß die Größe der CRs bei den informierten Konditionierungs-Gruppen während der experimentellen Phase sehr viel schneller abnahm als bei den nicht informierten Konditionierungs-Gruppen. Beide Ergebnisse deuten darauf hin, daß die "kein-Schock-mehr-Information" konditionierte elektrodermale Reaktionen nicht sofort eliminiert, sondern deren Löschung nur beschleunigt. Daß dieser Effekt sehr ausgeprägt sein kann, zeigen die Ergebnisse der Untersuchung von COOK und HARRIS (1937), wo die informierte Konditionierungs-Gruppe bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums im Durchschnitt nur 1.4 Trials benötigte, während es bei der nicht informierten Konditionierungs-Gruppe im Durchschnitt 18 Trials waren.

Daß die "kein-Schock-mehr-Information" nicht zum sofortigen Verschwinden von konditionierten elektrodermalen Reaktionen führen muß, zeigen auch die Ergebnisse der Experimente von BRIDGER und MANDEL (1965) und von MANDEL und BRIDGER (1967): Bei der Untersuchung von BRIDGER und MANDEL erwies sich die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der Größe der CS- -Reaktionen bei den beiden informierten Konditionierungs-Gruppen (kontinuierliche und partielle Verstärkung) für die erste Hälfte der Extinktionsphase (5

Trial-Paare) noch als signifikant, während sie für die zweite Hälfte der Extinktionsphase nicht mehr signifikant war. Dasselbe Ergebnis wurde bei MANDEL und BRIDGER für die beiden informierten Vorwärtskonditionierungs-Gruppen (5.0 sec ISI und 0.5 sec ISI) gefunden. Leider enthalten die beiden Veröffentlichungen keine genauen Angaben über die Zahl der bis zur Löschung der differentiellen Reaktionen benötigten Trials.

Auch bei der Untersuchung von BRIDGER und MANDEL (1964) konnten bei der Konditionierungs-Gruppe während der explizit angekündigten Extinktionsphase noch signifikante differentielle Reaktionen nachgewiesen werden: Im Gegensatz zur Schockandrohungs-Gruppe, die ebenfalls die "kein-Schock-mehr-Information" erhielt, erwies sich bei der Konditionierungs-Gruppe die durchschnittliche Differenz zwischen der Größe der während der Extinktionsphase aufgetretenen CS+ -Reaktionen und CS- -Reaktionen als signifikant. Die Zahl der Trial-Paare, bei denen nach der Information über das Weglassen des Schocks noch eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachzuweisen war, betrug bei der Schockandrohungs-Gruppe nur durchschnittlich 1.9, bei der Konditionierungs-Gruppe hingegen im Durchschnitt 4.8. Anzumerken ist, daß die Zahl 4.8 in Anbetracht der merkwürdigen Extinktionskurve für die CS+ -Reaktionen bei der informierten Konditionierungs-Gruppe (vgl. Abb. 5) nicht mit der Zahl der bis zur endgültigen Löschung der differentiellen Reaktionen benötigten Trials gleichgesetzt werden darf.

Bei der Untersuchung von KATZ et al. (1971) erwies sich die "kein-Schock-mehr-Information" bei einer Versuchsgruppe als nicht wirksam: Die informierte Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen UCS benötigte bis zur Löschung der CS+ -Reaktionen im Durchschnitt 10.7 Extinktions-Trials und unterschied sich damit hinsichtlich der Extinktionsrate nicht signifikant von den drei Versuchsgruppen, bei denen während der zweiten experimentellen

Phase statt der Durchführung einer Extinktionsprozedur die Akquisitionsbedingungen beibehalten wurden.

Hingegen benötigte die informierte Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS im Durchschnitt nur 1.8 und die entsprechende Schockandrohungs-Gruppe im Durchschnitt nur 2.0 Extinktions-Trials bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums. Im Gegensatz zu den Ergebnissen des Experiments von BRIDGER und MANDEL (1964) trat die Löschung der zuvor etablierten differentiellen Reaktionen bei dieser Untersuchung bei der informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS also ebenso rasch ein wie bei der entsprechenden Schockandrohungs-Gruppe: Bei beiden Versuchsgruppen führte die Information über das Weglassen des Schocks zu einem sehr schnellen Verschwinden der differentiellen Reaktionen.

Auf eine sehr rasche Löschung der zuvor etablierten elektrodermalen Reaktionen deuten auch die Ergebnisse der Experimente hin, bei denen statt der "kein-Schock-mehr-Information" die Differenzierungs-Information oder die Reversions-Information verwendet wurde: Bei der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) ließ sich für die CS- -Reaktionen nur bei der "vorge-warnten" 1.0 sec ISI-Gruppe, bei der ab dem zweiten Trial-Paar der zweiten experimentellen Phase signifikante differentielle Reaktionen auftraten, für die zweite experimentelle Phase ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen nachweisen. Bei den übrigen Versuchsgruppen, bei denen sich die Differenzierungs-Information als wirksam erwies, war dies nicht der Fall, was bedeutet, daß die Darbietung der CS- -Trials die Löschung der zuvor etablierten konditionierten Reaktionen nicht zusätzlich beeinflusste. Bei dem Experiment von COLGAN (1970) führte die Differenzierungs-Information sofort zu einer starken Abnahme der Größe der entsprechenden Prae-UCS-Reaktionen (vgl. Abb. 9) und zur völligen Eliminierung der UCS-Auslassungs-Reaktionen. Leider wird nicht angegeben, ob während der auf die Information

folgenden experimentellen Phase bei den durch die zu CS- gewordenen Signalstimuli ausgelösten Prae-UCS-Reaktionen ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen auftrat. Entsprechende Angaben fehlen auch bei WILSON (1968) und bei GRINGS et al. (1973). Doch ist aus den vorhandenen Abbildungen zu entnehmen, daß zumindest bei dem Experiment von WILSON bei den "neuen" CS-Reaktionen kein signifikanter Effekt der Trial-Variablen aufgetreten sein dürfte (vgl. Abb. 11) und daß auch bei dem Experiment von GRINGS et al. bereits am Anfang der auf die Reversions-Information folgenden experimentellen Phase signifikante differentielle Reaktionen in der erwarteten Richtung aufgetreten sein dürften (vgl. Abb. 12, 13, 14 und 15).

Von einer sofortigen Löschung der zuvor etablierten differentiellen Reaktionen als Folge der "kein-Schock-mehr-Information" kann bei der Untersuchung von DAWSON und GRINGS (1968) gesprochen werden, da bei der informierten Gruppe bereits beim ersten Trial-Paar der Extinktionsphase keine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- mehr festgestellt werden konnte. Anzumerken ist, daß die Akquisitionsphase bei der betreffenden Versuchsgruppe sehr kurz war (nur 1 CS+-UCS-Trial sowie 4 CS+ -Trials und 4 CS- -Trials). Die für die entsprechende nicht informierte Vergleichsgruppe gefundenen Ergebnisse deuten aber keineswegs darauf hin, daß die während dieser kurzen Akquisitionsphase etablierten differentiellen Reaktionen überhaupt wenig lösungsresistent gewesen wären: Bei der nicht informierten Vergleichsgruppe konnten nämlich auch während der Extinktionsphase (12 Darbietungen des CS+ und des CS-) noch signifikante differentielle Reaktionen beobachtet werden.

2.2.4.3.5. Effekte auf die einzelnen Komponenten multipler Reaktionsmuster

In Anbetracht der Tatsache, daß nur bei einzelnen Untersuchungen, bei denen während der Konditionierungsprozedur ein relativ langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde, eine gesonderte Untersuchung der dabei typischerweise auftretenden unterschiedlichen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters (CS-Reaktionen, Prae-UCS-Reaktionen und UCS-Auslassungs-Reaktionen) vorgenommen wurde, erlauben die vorliegenden Ergebnisse kaum Schlußfolgerungen darüber, ob die Information über das Weglassen des Schocks die einzelnen Reaktions-Komponenten in unterschiedlicher Weise beeinflußt:

Bei GRINGS et al. (1973) konnten hinsichtlich der Effekte der Reversions-Information keine signifikanten Unterschiede zwischen den CS-Reaktionen, den Prae-UCS-Reaktionen und den UCS-Auslassungs-Reaktionen festgestellt werden. Die Ergebnisse des Experiments von COLGAN (1970) deuten darauf hin, daß die UCS-Auslassungs-Reaktionen durch die Information, daß auf bestimmte Stimuli in Zukunft keine Schocks mehr folgen würden, möglicherweise stärker beeinflußt wurden als die Prae-UCS-Reaktionen: Die Differenzierungs-Information führte zwar auch zu einer signifikanten Abnahme der Größe der durch die zu CS- gewordenen Signalstimuli ausgelösten Prae-UCS-Reaktionen. Im Unterschied zu den Prae-UCS-Reaktionen wurden aber die entsprechenden UCS-Auslassungs-Reaktionen durch die erteilte Information fast sofort vollständig eliminiert. Da bei dieser Untersuchung eine entsprechende nicht informierte Kontrollgruppe fehlt, läßt sich allerdings nicht ausschließen, daß dieses Ergebnis darauf zurückzuführen ist, daß die Lösungsresistenz der UCS-Auslassungs-Reaktionen möglicherweise ohnehin sehr gering war.

Diese Vermutung liegt insofern nahe, als sich die UCS-Auslassungs-Reaktionen bei einem anderen der in diesem Kapitel zusam-

mengestellten Experimente als nicht löschungsresistent erwiesen: Während bei DAWSON und GRINGS (1968) anhand der CS-Reaktionen sofortige signifikante Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" festgestellt werden konnten, war dies anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen nicht möglich, weil auch bei der nicht informierten Gruppe bereits beim ersten CS+ -Trial der Extinktionsphase, die durch eine kurze Pause von der vorausgegangenen Acquisitionsphase getrennt war, keine signifikanten UCS-Auslassungs-Reaktionen mehr auftraten. Anzumerken ist allerdings, daß die Acquisitionsphase bei den betreffenden Versuchsgruppen sehr kurz war.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von DAWSON und GRINGS (1968) traten bei der Untersuchung von GRINGS und LOCKHART (1963) bei den nicht informierten Konditionierungs-Gruppen während der Extinktionsphase signifikante UCS-Auslassungs-Reaktionen auf, deren Größe von Trial zu Trial abnahm. Die Löschrungsrate der UCS-Auslassungs-Reaktionen war bei den Versuchspersonen der nicht informierten Gruppen, die bei den zuvor dargebotenen "Überraschungs-Trials" relativ schwach auf die plötzliche Änderung der Kontingenzen reagiert hatten ("small disparity responders"), signifikant größer als bei den Versuchspersonen der nicht informierten Gruppen, die relativ starke Überraschungs-Reaktionen gezeigt hatten ("large disparity responders"). Bei den informierten Konditionierungs-Gruppen war anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen ein sofortiger Effekt der "kein-Schock-mehr-Information" festzustellen. Die durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen war bei diesen Gruppen beim ersten Extinktions-Trial sehr gering und stieg überraschenderweise vom ersten bis zum dritten Trial der Extinktionsphase wieder signifikant an. Der letztere Effekt war ausschließlich auf die Versuchspersonen der informierten Gruppen zurückzuführen, die zuvor relativ starke Überraschungs-Reaktionen gezeigt hatten. Die Autoren schließen aus diesen Ergebnissen, daß die Disposition

zu starkem Reagieren auf Änderungen der gewohnten Kontingenzen die Löschung von UCS-Auslassungs-Reaktionen beeinträchtigt. Sie vermuten, daß die betreffenden Versuchspersonen auf erlebte Änderungen der Kontingenzen hin die Erwartung entwickeln, daß weitere Änderungen der Stimulus-Abfolge eintreten können ("... develop a persisting expectation of further change in conditions").

2.2.4.3.6. Schlußbemerkung

Insgesamt läßt sich aus den vorliegenden Ergebnissen schließen, daß sich der Informations-Effekt bei der Mehrzahl der in diesem Kapitel zusammengestellten Untersuchungen sofort, d.h. bereits beim ersten Trial oder Trial-Paar der auf die Information folgenden experimentellen Phase manifestierte. Die Information, daß keine Schocks mehr erteilt werden würden bzw. daß auf bestimmte Signalstimuli in Zukunft kein Schock mehr folgen werde, führte also häufig zu einer sofortigen Abnahme der Größe der zuvor über eine einfache oder über eine differentielle Konditionierungsprozedur oder über die bloße Androhung von Schocks etablierten elektrodermalen Reaktionen. Sofortige Effekte der erteilten Information konnten außerdem auch bei Pseudokonditionierungs-Gruppen festgestellt werden, wo die dargebotenen neutralen Stimuli ebenfalls schwächere elektrodermale Reaktionen auslösten, nachdem die Versuchspersonen erfahren hatten, daß keine Schocks mehr erteilt werden würden.

Allerdings führte die Information über das Weglassen des Schocks nur in einzelnen Fällen zu einer sofortigen Löschung der zuvor etablierten konditionierten Reaktionen. Im Vergleich zu den nicht informierten Kontrollgruppen trat die Löschung der konditionierten elektrodermalen Reaktionen bei den informierten Gruppen aber in der Regel sehr schnell ein. Häufig benötigten

die informierten Gruppen bis zum Erreichen des Extinktionskriteriums im Durchschnitt nicht mehr als zwei Extinktions-Trials. In dieser Hinsicht fallen die Ergebnisse der Experimente von BRIDGER und MANDEL (1964, 1965) und von MANDEL und BRIDGER (1967) etwas aus dem Rahmen, da die Konditionierungs-Gruppen, die die "kein-Schock-mehr-Information" erhielten, hier offensichtlich mehr Extinktions-Trials benötigten bis keine signifikanten differentiellen Reaktionen mehr auftraten.

Im übrigen deuten einzelne Ergebnisse darauf hin, daß die Wirksamkeit der Information über das Weglassen des Schocks von der Länge des bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalle abhängig sein könnte. Allerdings konnten bei anderen Experimenten wiederum keine Effekte dieser Variablen festgestellt werden. Die Ergebnisse in dieser Frage sind also widersprüchlich, so daß weitere Untersuchungen wünschenswert wären. Da sich die "kein-Schock-mehr-Information" bei einer Untersuchung als unwirksam erwies, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein Schock von variabler Intensität verwendet wurde (KATZ et al. 1971), sollte auch die Rolle dieser Variablen näher untersucht werden.

2.2.5. Diskussion der Ergebnisse

2.2.5.1. Effekte der Information über die gepaarte Darbietung von CS und UCS

Im Rahmen der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente wurde zum einen demonstriert, daß die Information, daß ein bestimmter neutraler Stimulus in Zukunft jeweils das mögliche oder sichere Eintreffen eines elektrischen Schocks ankündigt, dazu führt, daß der betreffende Signalstimulus bereits vor der ersten gepaarten Darbietung von CS und UCS signifikant größere elektrodermale Reaktionen auslöst als zuvor. Wenn die Schockan-

drohung nicht aufgehoben wurde, wurden die betreffenden Reaktionen auch dann über eine ganze Reihe von Trials hinweg aufrechterhalten, wenn in Wirklichkeit gar keine Schocks dargeboten wurden.

Da die Ankündigung, daß elektrische Schocks erteilt werden, bei den Versuchspersonen zu einer Erhöhung des allgemeinen Aktivierungsniveaus führen dürfte, liegt die Vermutung nahe, daß die beobachtete Zunahme der Größe der durch den Signalstimulus ausgelösten elektrodermalen Reaktionen lediglich als unspezifischer Sensitivierungs-Effekt aufzufassen ist. Auf diese Möglichkeit weist beispielsweise die von MOWRER (1938) gemachte Beobachtung hin, daß bestimmte Reaktionen auch durch völlig irrelevante Stimuli ausgelöst werden können, wenn die Versuchspersonen stark darauf eingestellt sind, diese Reaktionen zu produzieren (z.B. bei Reaktionszeit-Experimenten) bzw. wenn das allgemeine Aktivierungsniveau entsprechend hoch ist.

Daß das Auftreten der durch die erteilte Information induzierten elektrodermalen Reaktionen nicht alleine auf einen Sensitivierungs-Effekt zurückzuführen sein kann, zeigen vor allem die Ergebnisse der Experimente, bei denen durch die Information, daß auf bestimmte Stimuli elektrische Schocks folgen würden und auf andere nicht, signifikante differentielle Reaktionen etabliert wurden, die sich zumindest hinsichtlich ihrer Größe nicht von den über eine differentielle Konditionierungsprozedur etablierten Reaktionen unterscheiden.

Leider wurde bei den betreffenden Experimenten nicht untersucht, inwieweit sich die über bloße Schockandrohung etablierten Reaktionen hinsichtlich anderer Merkmale, wie z.B. hinsichtlich ihrer Latenzzeit, von echten konditionierten Reaktionen unterscheiden. Auch liegen kaum Ergebnisse darüber vor, ob sich die Aufrechterhaltung der Schockandrohung über längere Zeit hinweg auf die betreffenden Reaktionen ähnlich auswirkt wie die Fortführung der Konditionierungsprozedur einerseits

oder die Durchführung einer nicht explizit angekündigten Extinktionsprozedur andererseits auf echte konditionierte Reaktionen. Die Ergebnisse der Experimente von KATZ et al. (1971) und von COOK und HARRIS (1937) deuten zwar in diese Richtung, bedürfen aber der Replikation. Die Ergebnisse der letzteren Untersuchung deuten ferner darauf hin, daß die Darbietung eines einzigen CS-UCS-Trials die Lösungsresistenz von über die Androhung von Schocks etablierten Reaktionen beträchtlich erhöht, während die Darbietung weiterer verstärkter Trials wirkungslos ist. Auch dieses Ergebnis bedarf der Replikation. Eindeutig nachgewiesen dürfte sein, daß sich elektrodermale Reaktionen, die über die bloße Androhung von Schocks etabliert wurden, durch die Aufhebung der Schockandrohung rasch wieder eliminieren lassen (vgl. BRIDGER und MANDEL 1964, KATZ et al. 1971).

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß die Information über die zu erwartende Paarung von CS und UCS zum Auftreten von spezifischen elektrodermalen Reaktionen führen kann, die zumindest hinsichtlich ihrer Größe durchaus mit den über eine Konditionierungsprozedur etablierten konditionierten Reaktionen vergleichbar sind, und daß sich diese Reaktionen durch die Information über das Weglassen des Schocks rasch wieder eliminieren lassen. Das Auftreten bzw. das Verschwinden der betreffenden Reaktionen wird also ausschließlich durch die Erwartungen der Versuchspersonen hinsichtlich der dargebotenen Stimulus-Abfolge, d.h. also durch verbal-kognitive Faktoren determiniert. Bei weiteren Experimenten sollte überprüft werden, ob die mittels der einmaligen gepaarten Darbietung von CS und UCS erfolgte Bestätigung der Erwartung, daß auf den Signalstimulus ein Schock folgen kann, die Aufrechterhaltung der entsprechenden elektrodermalen Reaktionen tatsächlich verlängert bzw. sie ebenso stark beeinflusst wie die wiederholte Darbietung von CS-UCS-Trials bzw. die Durchführung einer Konditionierungsprozedur.

2.2.5.2. Effekte der "Kein-Schock-mehr-Information", der "Differenzierungs-Information" und der "Reversions-Information"

Im Rahmen der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente wurde ferner demonstriert, daß die Information, daß auf bestimmte Signalstimuli in Zukunft kein Schock mehr folgen wird bzw. daß überhaupt keine Schocks mehr erteilt werden, die Löschung der zuvor über eine einfache oder eine differentielle Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen in der Regel erheblich beschleunigt bzw. manchmal sogar eine sofortige Löschung der betreffenden Reaktionen bewirkt.

2.2.5.2.1. Nicht-assoziative Effekte

Aus der Tatsache, daß bei den Experimenten, bei denen Pseudokonditionierungs-Gruppen miteinbezogen wurden, auch für diese Gruppen signifikante Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" festzustellen waren (vgl. SILVERMAN 1960, WICKENS et al. 1963), läßt sich schließen, daß die Information, daß überhaupt keine Schocks mehr erteilt würden, bei den Versuchspersonen zu einer Senkung des allgemeinen Aktivierungsniveaus führte. Wenn man davon ausgeht, daß die Größe von konditionierten Reaktionen eine Funktion des multiplikativen Zusammenwirkens von Habitstärke und Antriebsstärke ($H \times D$) darstellt, liegt die Annahme nahe, daß die Abnahme der Größe von konditionierten Reaktionen im Gefolge der "kein-Schock-mehr-Information" ebenfalls auf die Senkung des allgemeinen Aktivierungsniveaus zurückzuführen ist. Diese Annahme wird beispielsweise von GRINGS und LOCKHART (1963) bei der Interpretation ihrer experimentellen Ergebnisse zugrunde gelegt.

Obwohl es plausibel erscheint, daß die durch die Aufhebung der Schockandrohung hervorgerufene Senkung des Aktivierungsniveaus

zu einer Abnahme der Größe der konditionierten Reaktionen führt, lassen sich doch nicht alle vorliegenden experimentellen Ergebnisse auf diese Weise erklären: So folgern beispielsweise WICKENS et al. (1963) aus dem Ergebnis, daß bei ihrer Pseudokonditionierungs-Gruppe ein sofortiger Effekt der "kein-Schock-mehr-Information" festzustellen war, während die informierten Konditionierungs-Gruppen beim ersten Trial der Extinktionsphase noch keine signifikant kleineren CRS zeigten als die nicht informierten Konditionierungs-Gruppen, daß die durch die Aufhebung der Schockandrohung herbeigeführte Senkung des Aktivierungsniveaus bei den Konditionierungs-Gruppen eine sehr viel geringere Rolle spielte als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Da die Größe der CRS bei allen Konditionierungs-Gruppen während der Extinktionsphase signifikant abnahm, wobei eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der Informations-Variablen festzustellen war, nehmen die Autoren an, daß bei den Versuchspersonen durch die "kein-Schock-mehr-Information" eine besondere Art von Einstellung - ein "inhibitory set" - induziert wird, welche den Hemmungsprozeß, der durch die Darbietung nicht verstärkter Extinktions-Trials hervorgerufen wird, beschleunigt. Nach der von WICKENS et al. vertretenen Auffassung lassen sich die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" auf die Löschung von konditionierten Reaktionen also nicht nur dadurch erklären, daß das allgemeine Aktivierungsniveau durch die Aufhebung der Schockandrohung gesenkt wird, sondern es wird angenommen, daß die durch die Information hervorgerufene Einstellungsänderung darüber hinaus zum Aufbau aktiver Hemmung beiträgt.

Im übrigen lassen es auch die Ergebnisse der Experimente, bei denen statt der "kein-Schock-mehr-Information" die Differenzierungs-Information oder die Reversions-Information verwendet wurde, als unwahrscheinlich erscheinen, daß die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" alleine auf die durch die Aufhe-

bung der Schockandrohung herbeigeführte Senkung des allgemeinen Aktivierungsniveaus zurückzuführen sind: Schließlich führte die Information, daß auf bestimmte Signalstimuli in Zukunft kein Schock mehr folgen werde, bei diesen Experimenten in der Regel zu einer raschen Löschung der durch diese Stimuli ausgelösten konditionierten Reaktionen, obwohl die Versuchspersonen im Zusammenhang mit anderen Signalstimuli weiterhin Schocks erhielten oder dies zumindest erwarteten. Als naheliegendste Erklärung für die im Gefolge der erteilten Information beobachtete differentielle Löschung der konditionierten Reaktionen (Differenzierungs-Information) bzw. für die Löschung der zuvor etablierten und das gleichzeitige Auftreten von neuen Reaktionen (Reversions-Information) bietet sich die Annahme an, daß das Auftreten bzw. das Nicht-Auftreten der betreffenden elektrodermalen Reaktionen durch die Erwartung der Versuchsperson, daß auf einen bestimmten Signalstimulus ein Schock folgen bzw. nicht folgen wird, mediert wird. Anders ausgedrückt bedeutet dies, daß angenommen wird, daß bei den Versuchspersonen durch das Erteilen der Information Stimulus-spezifische Reaktions-Tendenzen ("response sets" bzw. "excitatory sets" und "inhibitory sets") induziert werden.

2.2.5.2.2. Assoziative Effekte

Während aufgrund der vorliegenden experimentellen Ergebnisse nicht bezweifelt werden kann, daß verbal-kognitive Faktoren bzw. die Erwartungen der Versuchspersonen hinsichtlich der auftretenden Kontingenzen sowohl die Acquisition als auch die Extinktion von konditionierten elektrodermalen Reaktionen erheblich beeinflussen können, vertreten die verschiedenen Autoren unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich der Frage, ob bei den durchgeführten Experimenten eine Interaktion zwischen kog-

nitiv mediierten und nicht kognitiv mediierten Prozessen stattgefunden hat und wie man sich diese Interaktion vorzustellen hat:

2.2.5.2.2.1. Rein kognitive Determination: "Kognitiv mediiertes Transfer von früher gelerntem Verhalten"

COOK und HARRIS (1937) vertreten die Auffassung, daß bei der Durchführung von Konditionierungsexperimenten im Humanbereich nicht kognitiv mediierte Prozesse, die durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS bzw. durch die nicht verstärkte Darbietung von Extinktions-Trials in Gang gesetzt werden können, praktisch keine Rolle spielen, wenn die Versuchspersonen die Möglichkeit haben, die Kontingenzen zu durchschauen. In diesem Fall ist das Auftreten bzw. das Verschwinden von "konditionierten" Reaktionen nach der Meinung der Autoren allein darauf zurückzuführen, daß durch die Information über die Kontingenzen oder durch das Durchschauen der Kontingenzen aufgrund eigener Erfahrung eine Assoziation zwischen zwei Verbalisationen (z.B. "rotes Licht" und "einen Schock erhalten") gestiftet bzw. wieder aufgelöst wird. Die dabei stattfindenden Prozesse bezeichnen die Autoren als "verbal conditioning" bzw. als "verbal inhibition". Vorausgesetzt wird dabei, daß eine der beiden Verbalisationen, d.h. bei den vorliegenden Experimenten die Verbalisation "einen Schock erhalten", bei den Versuchspersonen durch frühere Erfahrungen bereits als "CS" etabliert ist und daher in der Lage ist, entsprechende Reaktionen, also z.B. elektrodermale Reaktionen, hervorzurufen.

Eine ähnliche Auffassung findet sich auch bei KIMBLE (1967, S. 95 f.), der aufgrund der Beobachtung, daß oft wenige Acquisitions-Trials genügen, um konditionierte psychogalvanische Re-

aktionen zu etablieren, zu der Vermutung gelangte, daß dabei kein "echter" Lernprozeß sondern nur ein kognitiv medierter Transfer von bereits zuvor gelernten S-R-Verbindungen stattfindet.

Von der von COOK und HARRIS (1937) vertretenen Position her wäre die Voraussage abzuleiten, daß bestimmte bei der Konditionierungsprozedur verwendete Parameter, wie z.B. die Zahl der gepaarten Darbietungen von CS und UCS, die Länge des Interstimulus-Intervalls und die Verstärkungsquote, die normalerweise den Konditionierungsprozeß beeinflussen, sich nicht auf die Akquisition und die Extinktion der "konditionierten" Reaktionen auswirken dürften, wenn die Versuchspersonen vor Beginn der Akquisitionsphase und der Extinktionsphase jeweils explizit über die zu erwartenden Kontingenzen informiert werden und diese Informationen als glaubwürdig akzeptieren. Ferner wäre zu erwarten, daß die Effekte der Information über die Paarung von CS und UCS bzw. über das Weglassen des UCS jeweils sofort, d.h. bereits beim ersten Trial der entsprechenden experimentellen Phase auftreten.

Die Ergebnisse der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente sind nur teilweise dazu geeignet, diese Voraussagen zu überprüfen, da erstens nur bei einem Teil der Untersuchungen, bei denen bestimmte bei der Konditionierungsprozedur verwendete Parameter als unabhängige Variablen eingesetzt wurden, sowohl vor der Akquisitionsphase als auch vor der Extinktionsphase explizite Informationen über die Kontingenzen erteilt wurden und da zweitens in manchen Fällen keine die Akquisitionsphase betreffenden Daten vorliegen. Immerhin liegen aber einige relevante Ergebnisse vor, von denen sich allerdings nur ein Teil mit der von COOK und HARRIS (1937) vertretenen Position vereinbaren läßt:

So konnte beispielsweise bei GRINGS und LOCKHART (1963) weder für die Akquisitionsphase noch für die Extinktionsphase ein

signifikanter Effekt der Variable "Zahl der gepaarten Darbietungen von CS und UCS" festgestellt werden. Auch konnte nicht nachgewiesen werden, daß die Intensität des UCS die Lösungsresistenz der konditionierten elektrodermalen Reaktionen signifikant beeinflusst (vgl. GRINGS und LOCKHART 1963, WICKENS et al. 1963). Ferner beeinflusste die Variable "kontinuierliche vs. partielle Verstärkung" die Lösungsresistenz der konditionierten elektrodermalen Reaktionen nur bei den Versuchspersonen, die nicht explizit über den Beginn der Extinktionsprozedur informiert worden waren (vgl. BRIDGER und MANDEL 1965).

Hinsichtlich anderer Variablen wurden teilweise nicht ganz eindeutige und teilweise divergierende Ergebnisse gefunden: So konnten bei zwei Experimenten für die Acquisitionsphase hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der CRs bzw. der CS+ -Reaktionen keine signifikanten Effekte der Variable "Schockandrohung vs. Durchführung einer Konditionierungsprozedur" festgestellt werden (BRIDGER und MANDEL 1964, KATZ et al. 1971). Jedoch nahm die Größe der CS+ -Reaktionen bei einem dieser Experimente am Anfang der Acquisitionsphase bei der Schockandrohungs-Gruppe schneller zu als bei der Konditionierungs-Gruppe (BRIDGER und MANDEL 1964). Außerdem trat bei diesem Experiment nach der "kein-Schock-mehr-Information" die Löschung der über die bloße Androhung von Schocks etablierten Reaktionen signifikant schneller ein als die Löschung der über die Konditionierungsprozedur etablierten Reaktionen.

Nicht ganz eindeutig sind die Ergebnisse, die bei KATZ et al. (1971) hinsichtlich der Effekte der Variable "konstante vs. variable Intensität des UCS" gefunden wurden: Bei den Versuchsgruppen, bei denen die Konditionierungsprozedur über zwei aufeinanderfolgende Phasen hinweg durchgeführt wurde, konnten zwar für die erste, nicht aber für die zweite experimentelle Phase signifikante Effekte dieser Variablen festgestellt werden. Bei den Versuchsgruppen, bei denen nach der ersten experimentellen

Phase eine explizit angekündigte Extinktionsprozedur durchgeführt wurde, war auch für die zweite experimentelle Phase ein signifikanter Effekt der Variable "konstante vs. variable Intensität des UCS" festzustellen: Während die "kein-Schock-mehr-Information" zu einer raschen Löschung der mittels der Verwendung eines konstanten Schocks etablierten Reaktionen führte, wurde die Löschung der mittels der Verwendung eines variablen Schocks etablierten Reaktionen durch die erteilte Information offensichtlich nicht beeinflusst.

Widersprüchliche Ergebnisse wurden schließlich bei verschiedenen Experimenten hinsichtlich der Effekte der Variable "Länge des Interstimulus-Intervalls" gefunden: Während bei GRINGS et al. (1973) festgestellt wurde, daß die Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls zwar die absolute Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen, nicht aber die Diskriminationsleistung selbst beeinflusste, erwies sich die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- bei der Untersuchung von MANDEL und BRIDGER (1967) während der Acquisitionsphase bei der Versuchsgruppe, bei der ein relativ langes ISI verwendet wurde, als signifikant besser als bei der Versuchsgruppe, bei der ein relativ kurzes ISI verwendet wurde. Außerdem wurde die Wirksamkeit der Reversions-Information bei GRINGS et al. nicht durch die Länge des zuvor verwendeten Interstimulus-Intervalls beeinflusst, während die "kein-Schock-mehr-Information" bei MANDEL und BRIDGER zu einer rascheren Abnahme der Größe der CS+ -Reaktionen führte, wenn zuvor das lange Interstimulus-Intervall verwendet worden war. Bei der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) schließlich erwies sich die Differenzierungs-Information überhaupt nur dann als wirksam, wenn während der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein relativ langes Interstimulus-Intervall verwendet worden war oder wenn während der auf die Differenzierungs-Information folgenden experimentellen Phase zusätzliche diskriminative Stimuli dargeboten wur-

den, die jeweils das Eintreffen eines "CS+" oder eines "CS-" vorankündigten.

Hinsichtlich der Frage, ob die Information über die Paarung von CS und UCS zum sofortigen Auftreten der elektrodermalen Reaktionen führt, liegen nur bei einigen wenigen Untersuchungen explizite Angaben vor. Ein entsprechender sofortiger Effekt konnte beispielsweise bei DAWSON und GRINGS (1968) beobachtet werden. Ferner erwies sich die Reversions-Information allem Anschein nach sowohl bei WILSON (1968) als auch bei GRINGS et al. (1973) bereits beim ersten Trial-Paar der auf die Information folgenden experimentellen Phase als wirksam. Wie bereits an anderer Stelle ausführlich dargestellt wurde, sind die Ergebnisse hinsichtlich der Frage, ob die Information über das Weglassen des Schocks zur sofortigen Löschung der zuvor etablierten konditionierten Reaktionen führt, widersprüchlich: Bei einigen Experimenten führte die Information über das Weglassen des Schocks zur sofortigen Löschung der konditionierten elektrodermalen Reaktionen, während die Löschung bei anderen Experimenten durch die erteilte Information nur deutlich beschleunigt wurde.

Insgesamt deuten zumindest einige der hier zusammengestellten Ergebnisse darauf hin, daß das Auftreten und die Löschung der über eine Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen bei den vorliegenden Experimenten nicht alleine durch verbal-kognitive Faktoren bzw. durch die Erwartungen der Versuchspersonen determiniert wurden, sondern daß dabei auch andere Prozesse eine Rolle spielten, die durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS bzw. die Darbietung von nicht verstärkten Extinktions-Trials in Gang gesetzt und durch die dabei verwendeten experimentellen Parameter beeinflusst wurden. Allerdings dürften die kognitiven Faktoren bei einigen Experimenten eindeutig über die nicht kognitiven Faktoren dominiert haben.

2.2.5.2.2. Zusammenwirken kognitiver und nicht kognitiver Prozesse: "Interaktions-Modell" vs. "zwei-Prozeß-Modell"

Die Auffassung, daß der Lernprozeß bei der Anwendung von klassischen Konditionierungsprozeduren bei erwachsenen Versuchspersonen, deren intellektuelle Funktionen intakt sind, sowohl durch verbal-kognitive als auch durch nicht kognitive Faktoren determiniert wird, wird beispielsweise von GRINGS vertreten (siehe GRINGS 1965, 1973a, 1973b). Wie man sich die Interaktion zwischen diesen beiden Gruppen von Faktoren vorzustellen hat, ist bisher allerdings noch offen. So läßt sich nach der Meinung von GRINGS bisher nicht einmal sagen, ob die bei einigen Experimenten festgestellte Dominanz der kognitiven über die nicht kognitiven Faktoren darauf zurückzuführen ist, daß bestimmte eher mechanistisch wirksame Determinanten des Lernprozesses durch das Auftreten von kognitiven Prozessen außer Funktion gesetzt werden oder ob die nicht kognitiven Determinanten sozusagen durch die kognitiven Determinanten "überraunt" werden (vgl. GRINGS et al. 1973).

Während GRINGS davon ausgeht, daß sich die kognitiven Faktoren dahingehend auswirken, daß der durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS bzw. durch die Darbietung von nicht verstärkten Extinktions-Trials hervorgerufene Lernprozeß durch die stattfindenden kognitiven Prozesse ("relational learning" bzw. "verbal expectancy learning") modifiziert wird, vertreten BRIDGER und MANDEL die Auffassung, daß der durch die Durchführung der Konditionierungsprozedur bzw. der Extinktionsprozedur in Gang gesetzte "echte" Lernprozeß durch die stattfindenden kognitiven Prozesse selbst nicht beeinflusst wird, sondern daß es nur zu einer Überlagerung der Effekte des "echten" Lernprozesses ("simple CRs") durch die Effekte der kognitiven Prozesse ("mediated CRs") kommt. Die Autoren sind also der Meinung, daß

in den Fällen, wo die Versuchspersonen die Kontingenzen erkennen bzw. explizit über sie informiert werden, gleichzeitig zwei verschiedene Lernprozesse stattfinden ("Lernen durch direkte Erfahrung" bzw. "true learning" einerseits und "Lernen durch intellektuelle Einsicht" bzw. "expectancy learning" andererseits), die auf verschiedenen Ebenen liegen und verschiedenen Gesetzmäßigkeiten unterliegen:

Nach der von BRIDGER und MANDEL vertretenen Konzeption, die sich unter anderem auf die von MOWRER (1938) vorgenommene Unterscheidung zwischen "true learning" und "expectancy learning" sowie auf die von RAZRAN erarbeitete evolutionstheoretisch orientierte Unterscheidung verschiedener Ebenen des Lernens stützt (vgl. z.B. RAZRAN 1961, 1971), erwirbt der CS durch die wiederholte Paarung mit dem UCS Signalfunktion, d.h. er wird sozusagen zum Stellvertreter des UCS und löst als solcher "einfache CRs" aus. Wenn die Versuchspersonen die Kontingenzen erkennen bzw. über sie informiert werden, wird der CS zusätzlich zum Symbol, d.h. zum gedanklichen Repräsentanten des UCS, was bedeutet, daß die durch ihn ausgelösten CRs nun sowohl eine "einfache" als auch eine "medierte" Komponente haben. Durch die "kein-Schock-mehr-Information" wird nach Auffassung der Autoren die letztere Komponente wieder eliminiert, so daß die "einfachen CRs" übrigbleiben, die ihrerseits nur über die Durchführung einer Extinktionsprozedur gelöscht werden können (vgl. BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967, 1973).

Von der von BRIDGER und MANDEL vertretenen Position her wäre zu postulieren, daß die "kein-Schock-mehr-Information" auf keinen Fall zur sofortigen Löschung von über eine Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen führen dürfte, während entsprechende Reaktionen, die über die bloße Androhung von Schocks etabliert wurden, unmittelbar nach der Erteilung der Information verschwinden müßten, sofern die Versuchspersonen diese als glaubwürdig akzeptieren.

Während diese Voraussagen durch die Ergebnisse der von den Autoren selbst durchgeführten Experimente (BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967) bestätigt wurden, zeigen die Ergebnisse anderer Experimente, daß die Information, daß auf bestimmte Signalstimuli in Zukunft kein Schock mehr folgen wird, zur sofortigen Löschung der entsprechenden konditionierten Reaktionen führen kann (vgl. z.B. WICKENS und HARDING 1967, WILSON 1968, GRINGS et al. 1973, u.a.). Diese Ergebnisse lassen sich nicht mit der Annahme vereinbaren, daß der durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS in Gang gesetzte Lernprozeß nicht durch verbal-kognitive Faktoren beeinflussbar ist. Plausibler als die Vorstellung, daß bei Kenntnis der Kontingenzen gleichzeitig zwei verschiedene Lernprozesse ("true learning" und "expectancy learning") stattfinden, deren Effekte sich gegenseitig überlagern können, erscheint daher die von GRINGS vertretene Auffassung, daß dabei nur ein Lernprozeß abläuft, der sowohl durch nicht kognitive als auch durch kognitive Faktoren determiniert wird, wobei die letzteren in manchen Fällen völlig über die ersteren dominieren können. Da dabei nicht vorausgesetzt wird, daß die kognitiven Determinanten des Lernprozesses stets völlig über die nicht kognitiven Determinanten dominieren müssen, läßt sich mit dieser Auffassung auch die häufig gemachte Beobachtung vereinbaren, daß nach der Information über das Weglassen des Schocks zumindest bei einigen wenigen Trials noch signifikante konditionierte Reaktionen auftreten. Das Phänomen, daß - wie BRIDGER und MANDEL es ausdrücken - zunächst "entgegen der kognitiven Erwartung" noch konditionierte elektrodermale Reaktionen auftreten, kann also nicht als Beweis für das Stattfinden eines durch kognitive Faktoren nicht beeinflussbaren Lernprozesses gelten. Im übrigen ist anzumerken, daß sich nicht beweisen läßt, daß die nach der "kein-Schock-mehr-Information" beobachteten CRs tatsächlich "entgegen der Erwartung", daß kein Schock mehr kommen würde, auftraten: Auch bei einer sorgfältigen Befragung der Versuchs-

personen läßt sich letztlich nicht eindeutig feststellen, inwieweit die nach Beendigung des Experiments gemachten Angaben den tatsächlichen Gegebenheiten entsprachen oder inwieweit sie durch bestimmte Einstellungen der Versuchspersonen gegenüber der Experimentalsituation bzw. gegenüber dem Experimentator verfälscht wurden. Da die Aussage, nicht an die Verlässlichkeit der "kein-Schock-mehr-Information" geglaubt zu haben, das Eingeständnis eines Mißtrauens gegenüber dem Experimentator bedeutet, welches sich später als nicht gerechtfertigt erwies, liegt die Vermutung nahe, daß manche Versuchspersonen möglicherweise auch dann angaben, voll an die erteilte Instruktion geglaubt zu haben, wenn sie in Wirklichkeit nicht ganz sicher waren, daß sie keinen Schock mehr erhalten würden.

2.2.5.2.2.2.1. Zeitliche Parameter und die Interaktion kognitiver und nicht kognitiver Prozesse

Hinsichtlich der Frage, von welchen Bedingungen es möglicherweise abhängig ist, daß die Acquisition und die Extinktion von konditionierten elektrodermalen Reaktionen mehr oder weniger stark durch kognitive Prozesse determiniert wird, sind die Ergebnisse der wenigen Experimente von Interesse, bei denen ein Zusammenhang zwischen der Länge des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls und der Wirksamkeit der Information über das Weglassen des Schocks festgestellt werden konnte:

So gibt beispielsweise das von MANDEL und BRIDGER (1967) gefundene Ergebnis, daß die "kein-Schock-mehr-Information" wirksamer war, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein relativ langes ISI verwendet wurde, Anlaß zu der Vermutung, daß möglicherweise sowohl die Acquisition als auch die Extinktion von konditionierten Reaktionen stärker durch kognitive Faktoren

determiniert wird, wenn bei der Konditionierungsprozedur ein langes ISI verwendet wird. Allerdings bieten sich zur Erklärung dieses Ergebnisses auch andere Hypothesen an, die nicht implizieren, daß bei der Acquisition von konditionierten Reaktionen kognitive Faktoren eine größere Rolle spielen, wenn ein langes ISI verwendet wird:

Zum einen deutet einiges darauf hin, daß die Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls das Auftreten von inhibitorischen Prozessen begünstigt (vgl. z.B. KIMMEL 1966). Wenn bei der Konditionierungsprozedur statt eines kurzen ISI ein langes ISI verwendet wird, dürfte der CS daher am Ende der Acquisitionsphase in stärkerem Maß neben exzitatorischen auch inhibitorische Reaktionen auslösen, was bedeutet, daß sich die durch die Information über das Weglassen des Schocks hervorgerufenen inhibitorischen Prozesse (bzw. das bei den Versuchspersonen induzierte "inhibitory set") in diesem Fall auch stärker auswirken müßten. Allerdings wäre von dieser Position her zu erwarten, daß auch bei der Durchführung einer nicht explizit angekündigten Extinktionsprozedur eine raschere Löschung der mittels der Verwendung eines langen ISI etablierten konditionierten Reaktionen eintreten müßte, da sich die durch die Darbietung von nicht verstärkten Trials hervorgerufenen inhibitorischen Prozesse in diesem Fall ebenfalls stärker auswirken müßten. Dies war aber bei den vorliegenden Experimenten im allgemeinen (mit Ausnahme des Experiments von SILVERMAN 1960) nicht der Fall.

Ein anderer Erklärungsversuch für das von MANDEL und BRIDGER (1967) gefundene Ergebnis läßt sich aus der empirisch z.T. bereits bestätigten Annahme ableiten, daß konditionierte elektrodermale Reaktionen, die unter Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls etabliert wurden, eine längere Latenzzeit haben als konditionierte elektrodermale Reaktionen, die unter Verwendung eines kurzen Interstimulus-Intervalls etabliert wur-

den (vgl. z.B. HILL 1967): Wenn dies auch bei dem vorliegenden Experiment der Fall war, könnte die schnellere Abnahme der Größe der unter Verwendung des langen Interstimulus-Intervalls etablierten Reaktionen darauf zurückzuführen sein, daß dabei zwischen der Darbietung des CS und dem Beginn der psychogalvanischen Reaktion jeweils etwas mehr Zeit zur Verfügung stand, während der sich die inhibitorischen Effekte der Erwartung, daß kein Schock kommen werde, entfalten konnten.

Hinsichtlich der Bedeutung des Zeitfaktors sind auch die Ergebnisse der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) von Interesse, die von den Autoren entsprechend interpretiert werden: Bei dieser Untersuchung erwies sich die Differenzierungs-Information nur dann als wirksam, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein relativ langes ISI verwendet wurde oder wenn während der auf die Information folgenden experimentellen Phase zusätzliche diskriminative Stimuli dargeboten wurden, die jeweils das Eintreffen eines "CS+" oder eines "CS-" vorankündigten. Die Autoren nehmen an, daß das Zeitintervall zwischen der Darbietung des "CS+" bzw. des "CS-" und dem Beginn der psychogalvanischen Reaktion im Falle der unter Verwendung des langen Interstimulus-Intervalls etablierten konditionierten Reaktionen groß genug war, um die Effekte des bei der nicht vorankündigten Darbietung der Signalstimuli einsetzenden Diskriminationsprozesses wirksam werden zu lassen, während dies im Falle der unter Verwendung der kurzen Interstimulus-Intervalle etablierten konditionierten Reaktionen nicht der Fall war. Hier konnte der Diskriminationsprozeß nur wirksam werden, wenn er bereits durch die zusätzlichen diskriminativen Stimuli ausgelöst wurde bzw. wenn er schon vor der Darbietung der konditionierten Stimuli stattfand.

Recht ähnliche Ergebnisse wie bei der Untersuchung von WICKENS und HARDING (1967) wurden übrigens bei einem Experiment von LOCKHART (1970) gefunden, das in einem Übersichtsartikel des

Autors (LOCKHART 1973) erwähnt wird: Bei diesem Experiment wurden die Versuchspersonen während der Durchführung einer einfachen klassischen Konditionierungsprozedur, bei der ein relativ langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde, bei bestimmten Trials darüber informiert, daß auf den CS diesmal kein Schock folgen werde. Die Hälfte der Versuchspersonen erhielt diese Information jeweils kurz vor der Darbietung des CS, während die andere Hälfte der Versuchspersonen sie jeweils gleichzeitig mit der Darbietung des CS erhielt. Wenn die Information vor der Darbietung des CS erteilt wurde, traten bei den betreffenden Test-Trials weder CS-Reaktionen noch Prae-UCS-Reaktionen oder UCS-Auslassungs-Reaktionen auf. Wenn die Information hingegen gleichzeitig mit der Darbietung des CS erfolgte, wirkte sie sich nur auf die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen, nicht aber auf die CS-Reaktionen aus.

Die Ergebnisse dieser Experimente deuten darauf hin, daß die Wirksamkeit kognitiver Faktoren im Rahmen des Paradigmas des klassischen Konditionierens vor der Zeit abhängig ist, die für die Informationsverarbeitung zur Verfügung steht, wobei sich der Zeitfaktor umso stärker auswirkt, je komplexer die Stimulus-Bedingungen sind bzw. je schwieriger die Diskriminationsleistung ist. Anzumerken ist allerdings, daß in dieser Frage widersprüchliche Ergebnisse vorliegen: So konnten beispielsweise bei GRINGS et al. (1973) hinsichtlich der Wirksamkeit der Reversions-Information für die CS-Reaktionen keine Effekte der Variablen "kurzes vs. langes ISI" festgestellt werden. Außerdem wurden die CS-Reaktionen bei den Versuchsgruppen, bei denen das lange Interstimulus-Intervall verwendet wurde, durch die Reversions-Information ebenso stark beeinflusst wie die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen. Weitere Untersuchungen über die Rolle der verwendeten zeitlichen Parameter wären daher notwendig, wobei die Komplexität der Stimulus-Bedingungen variiert und die Latenzzeiten der auftretenden elektro-

dermalen Reaktionen in die Untersuchung einbezogen werden sollten.

2.2.5.2.2.2.2. Voraussagbarkeit der Qualität des UCS und die Interaktion kognitiver und nicht kognitiver Prozesse

Während sich zur Erklärung der Ergebnisse, die hinsichtlich der Rolle des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls gefunden wurden, verschiedene plausible Hypothesen anbieten, die einer weiteren empirischen Überprüfung zugänglich sind, läßt sich für das von KATZ et al. (1971) gefundene Ergebnis, daß die "kein-Schock-mehr-Information" die Löschung der konditionierten elektrodermalen Reaktionen nicht beschleunigt, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein Schock von variabler Intensität als UCS verwendet wurde, nicht ohne weiteres eine befriedigende Erklärung finden.

Die Autoren selbst bieten zur Erklärung dieses Ergebnisses die Hypothese an, daß es bei den Versuchspersonen als Reaktion auf das durch die Verwendung des variablen UCS hervorgerufene Gefühl der "Hilflosigkeit" zu einer "Internalisierung" der aversiven Stimulus-Bedingungen gekommen sei, so daß die Versuchspersonen während der explizit angekündigten Extinktionsprozedur nicht auf die realen, sondern auf die "internalisierten" Stimulus-Bedingungen reagiert hätten. Diese Interpretation ist insofern unbefriedigend, als sie spekulativ und empirisch kaum überprüfbar ist.

Andererseits ist es durchaus denkbar, daß durch die Verwendung eines Schocks von variabler Intensität und die damit verbundene subjektive Unsicherheit hinsichtlich der zu erwartenden Schockstärke konditionierte Angstreaktionen etabliert werden, die durch die "kein-Schock-mehr-Information" nicht beeinflussbar sind. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung wären daher wünschenswert.

3. DIE BEDEUTUNG DER VORAUSSAGBARKEIT DES UCS

3.1. Voraussagbarkeit des Eintreffens: Explizite Informationen über die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation

Die in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente zielen auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens eines nicht vermeidbaren aversiven Stimulus die psychophysiologischen Reaktionen während des Antizipationsintervalls und die Reaktionen auf das Eintreffen oder das Ausbleiben des aversiven Stimulus beeinflusst.

3.1.1. Überblick über die Experimente

3.1.1.1. Versuchsanordnungen

Gemeinsam ist den recht unterschiedlichen Versuchsanordnungen, die zur Untersuchung dieser Frage verwendet werden, daß die experimentelle Phase jeweils aus der Darbietung von verschiedenen Trials besteht, bei denen das Eintreffen des aversiven Stimulus als unterschiedlich wahrscheinlich erscheint.

Die Erwartungen hinsichtlich der bei den einzelnen Trials bestehenden Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation werden im allgemeinen durch explizite verbale Informationen induziert. Dies geschieht meistens durch entsprechende mündliche Mitteilungen vor den einzelnen Trials oder Trial-Blöcken. Zum Teil werden aber auch bei den Trials selbst Signalstimuli verwendet, welche die entsprechende Information in verbaler Form enthalten (z.B. Dia mit Zahlenangaben). Bei einer Untersuchung (GRINGS und SUKONECK 1971) wird eine andere Prozedur verwendet: Hier werden bei den Trials der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen jeweils unterschiedliche neutrale Signalstimuli dargeboten, auf die der aversive Stimulus so häufig oder so selten

folgt wie dies dem betreffenden Wahrscheinlichkeitsniveau entspricht. Die Versuchspersonen werden aufgefordert, die Zuordnungen zwischen den verschiedenen Signalstimuli und den entsprechenden Wahrscheinlichkeitsbedingungen selbst herauszufinden. Die Erwartungen hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation bei den verschiedenen Trial-Typen beruhen hier also auf den Erfahrungen der Versuchspersonen mit den bei den einzelnen Signalstimuli verwendeten Verstärkungshäufigkeiten.

Bei einigen Untersuchungen (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970, MONAT, AVERILL und LAZARUS 1972, 1. Experiment, KOPACZ und SMITH 1971, JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS 1970) werden die verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen auf verschiedene Versuchsgruppen aufgeteilt (between-S-design). Bei der Mehrzahl der Experimente (MONAT, AVERILL und LAZARUS 1972, 2. Experiment, NIEMELÄ 1969a, 1969b, ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973, GRINGS und SUKONECK 1971, SNORTUM und WILDING 1971) erhalten aber alle Versuchspersonen Trials aller Wahrscheinlichkeitsbedingungen (within-S-design), wobei "gemischte" Trial-Blöcke, die Trials aller Wahrscheinlichkeitsstufen umfassen, häufiger verwendet werden als Trial-Blöcke, die jeweils nur Trials eines bestimmten Wahrscheinlichkeitsniveaus enthalten.

Bei allen Untersuchungen werden elektrische Schocks als aversive Stimuli verwendet, wobei die Schocksstärke in der Regel über das ganze Experiment hinweg konstant bleibt und den Versuchspersonen meist durch entsprechende Vorerfahrungen (Probe-schocks, Prozeduren zur Festlegung subjektiv gleicher Schockstärken) schon vor dem ersten Trial bekannt ist.

Im allgemeinen ist der Zeitpunkt, zu dem der Schock bei den verstärkten Trials eintrifft, für die Versuchspersonen voraussagbar. Die zeitliche Voraussagbarkeit wird zum Teil alleine durch die Verwendung von nicht allzu langen konstanten Inter-

stimulus-Intervallen zwischen dem Signalstimulus, der den Beginn des Trials ankündigt, und dem aversiven Stimulus sichergestellt. Zum Teil werden aber auch andere Prozeduren (Darbietung von Zahlenreihen, Beobachten einer Uhr etc) verwendet, welche es den Versuchspersonen ermöglichen, den Ablauf des Antizipationsintervalls genau zu verfolgen und den Zeitpunkt des möglichen Eintreffens des aversiven Stimulus mit Sicherheit voraussagen. Bei einer Untersuchung (MONAT, AVERILL und LAZARUS 1972) wird die zeitliche Voraussagbarkeit des Schocks zusätzlich als unabhängige Variable einbezogen. Nur bei zwei Experimenten (KOPACZ und SMITH 1971, SNORTUM und WILDING 1971) wird durchgehend die Bedingung "keine zeitliche Voraussagbarkeit des Schocks" verwendet.

Im übrigen sind die bei den einzelnen Untersuchungen verwendeten experimentellen Bedingungen höchst unterschiedlich, wobei sich der wichtigste Unterschied auf die Länge der bei den einzelnen Trials verwendeten Antizipationsintervalle bezieht. Wegen der extremen Unterschiede hinsichtlich dieses Parameters sollen die Experimente mit besonders langen Antizipationsintervallen (132 sec - 200 sec) und die Experimente mit relativ kurzen Antizipationsintervallen (8 sec - 21 sec) in zwei verschiedene Gruppen aufgeteilt werden: Zur ersten Gruppe gehören die Untersuchungen von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970), KOPACZ und SMITH (1971) und von MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972). In die zweite Gruppe fallen die Experimente von GRINGS und SUKONECK (1971), JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970), NIEMELÄ (1969a, 1969b), ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973) und von SNORTUM und WILDING (1971).

Große Unterschiede bestehen zwischen den verschiedenen Experimenten auch in Bezug auf die Art und die Anzahl der verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen und die Zahl der pro Wahrscheinlichkeitsstufe verwendeten Trials (1 - 60 Trials pro Wahrscheinlichkeitsniveau). Unterschiede bestehen auch hinsichtlich

der verwendeten Schockstärken sowie hinsichtlich des Modus der Verwendung von verstärkten Trials: Während bei der Mehrzahl der Untersuchungen der Prozentsatz der verstärkten Trials über das Experiment bzw. über die einzelnen Trial-Blöcke hinweg den angegebenen Verstärkungswahrscheinlichkeiten entspricht, ist dies bei den übrigen Experimenten nicht der Fall. Schließlich unterscheiden sich die Versuchsanordnungen der verschiedenen Experimente auch insofern voneinander als die Versuchspersonen bei einigen Untersuchungen während der experimentellen Phase bestimmte Aufgaben durchzuführen haben (Abgabe von Wahrscheinlichkeits-Ratings, Zeit-Schätz-Aufgabe, Reaktionszeit-Aufgabe), während die Darbietung der Trials bei den anderen Experimenten nicht in derartige Aufgaben eingebettet ist.

3.1.1.2. Daten

Bei allen Experimenten werden physiologische Veränderungen unter den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen als abhängige Variablen verwendet, wobei sowohl tonische als auch phasische Veränderungen des elektrischen Hautwiderstands - bzw. seines Reziprokwerts: der Hautleitfähigkeit - und der Herzaktivität gemessen werden:

Elektrodermale Maße werden bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970), bei MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972) und bei KOPACZ und SMITH (1971) sowie bei NIEMELÄ (1969a), bei ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973) und bei GRINGS und SUKONECK (1971) herangezogen. Bei zwei von diesen Untersuchungen (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970, MONAT et al. 1972) wird die Herzaktivität mit in die Untersuchung einbezogen.

Auf die Untersuchung der unter den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen auftretenden Veränderungen der Herzaktivität konzentrieren sich die Arbeiten von NIEMELÄ (1969b),

SNORTUM und WILDING (1971) und von JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970).

Bei den meisten Experimenten wird nur der Teil der registrierten Daten ausgewertet, der für die Untersuchung der in den Antizipationsintervallen aufgetretenen Reaktionen relevant ist. Die physiologischen Reaktionen auf die aversive Stimulation selbst (UCRs) bzw. auf das Ausbleiben des aversiven Stimulus (UCS-Auslassungs-Reaktionen) werden nur bei drei Experimenten mit in die Untersuchung einbezogen (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970, GRINGS und SUKONECK 1971, ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973).

Neben den physiologischen Daten werden bei einigen Experimenten auch verschiedene subjektiv-verbale Daten herangezogen. So wird bei zwei Untersuchungen die subjektiv erlebte antizipatorische Angst untersucht (MONAT, AVERILL und LAZARUS 1972, KOPACZ und SMITH 1971). Bei einem Experiment werden Ratings über die wahrgenommene Intensität des aversiven Stimulus einbezogen (MONAT et al. 1972). Ferner wird bei einigen Experimenten versucht, medierende kognitive Variablen zu erfassen. Dazu gehören die Höhe der Erwartung, bei den einzelnen Trials tatsächlich einen Schock zu erhalten (GRINGS und SUKONECK 1971, ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973) und die Vigilanz (NIEMELÄ 1969a, 1969b) bzw. die Konzentration der Aufmerksamkeit auf die experimentelle Situation (MONAT et al. 1972).

3.1.1.3. Hypothesen

Von den in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten sind einige insofern als rein "explorative" Untersuchungen aufzufassen als bei ihnen auf die Aufstellung von Hypothesen über die Zusammenhänge zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und den zu beobachtenden Reaktionen verzichtet wird.

In Bezug auf die bei den anderen Experimenten aufgestellten Hypothesen über die Art des Zusammenhangs zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der antizipatorischen Erregung bzw. Angst sind zwei unterschiedliche Auffassungen zu unterscheiden:

Einige Autoren nehmen an, daß die Höhe der antizipatorischen Erregung unmittelbar von der Stärke der Erwartung der aversiven Stimulation ("preparatory set") abhängt, wobei die letztere eine direkte Funktion der entsprechenden Wahrscheinlichkeitsstufe darstellt. Daher wird von diesen Autoren für das Antizipationsintervall ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Höhe der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der sympathischen Aktivierung bzw. der antizipatorischen Angst postuliert (vgl. z.B. GRINGS und SUKONECK 1971).

Andere Autoren gehen von der Annahme aus, daß auch die subjektive Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens oder des Ausbleibens des aversiven Stimulus - die bei mittleren Wahrscheinlichkeiten größer sein müßte als bei sehr hohen oder sehr niedrigen Wahrscheinlichkeiten - die antizipatorische Erregung mit-determiniert. Daher gehen sie von der Hypothese aus, daß die sympathische Aktivierung bei mittleren Wahrscheinlichkeiten (um 0.50) größer sein müsse als bei sehr hohen (incl. 1.00) und bei sehr niedrigen Wahrscheinlichkeiten (vgl. z.B. EPSTEIN und ROUPENIAN 1970).

Nach beiden Auffassungen ist unter der Bedingung "niedrige Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" eine geringe antizipatorische Erregung zu erwarten. Unterschiedliche Voraussagen ergeben sich hingegen für die mittleren und die sehr hohen Wahrscheinlichkeiten: Nach der ersteren Auffassung müßte die antizipatorische Erregung unter der Bedingung "sehr hohe Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" größer sein als unter der Bedingung "mittlere Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation".

Nach der zweiten Auffassung hingegen müßte die größte antizipatorische Erregung unter der Bedingung "mittlere Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" (0.50) auftreten. Bei der graphischen Darstellung der entsprechenden Werte über die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsstufen hinweg (von "sehr niedrig" bis "sehr hoch") müßte sich im ersteren Fall eine linear ansteigende Kurve und im letzteren Fall eine Kurve mit der Form eines umgekehrten "U" ergeben.

Bei zwei der Untersuchungen, bei denen Veränderungen der Herz-tätigkeit als abhängige Variablen verwendet werden (NIEMELÄ 1969b, JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS 1970) beziehen sich die aufgestellten Hypothesen nicht primär auf den Zusammenhang zwischen der Höhe der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der antizipatorischen Erregung. Diese beiden Experimente zielen vielmehr vor allem auf die Untersuchung der möglichen Zusammenhänge zwischen der Ausrichtung der Aufmerksamkeit nach außen ("Vigilanz") oder nach innen ("geistige Konzentration") und dem Auftreten von dezeleratorischen und akzeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit ab, wobei die von LACEY (1967) und seinen Mitarbeitern entwickelte theoretische Konzeption zugrundegelegt wird. Die Autoren der betreffenden Experimente gehen dabei von der Annahme aus, daß die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation eine Bedingung darstellt, unter der die beiden Arten von Aufmerksamkeitsreaktionen in unterschiedlichen Abstufungen bzw. Mischungsverhältnissen auftreten dürften.

Bei den Experimenten, wo auch die Reaktionen auf das Eintreffen und das Ausbleiben des aversiven Stimulus (UCRs bzw. UCS-Auslassungs-Reaktionen) untersucht werden, gehen die Autoren übereinstimmend von der Hypothese aus, daß das Eintreffen des aversiven Stimulus unter der Bedingung "sehr geringe Wahrscheinlichkeit" stärkere UCRs auslöst als unter der Bedingung "sehr hohe Wahrscheinlichkeit". Für die Reaktionen auf das Ausbleiben

des aversiven Stimulus postulieren GRINGS und SUKONECK (1971) den umgekehrten Zusammenhang. Diesen Hypothesen liegt die Annahme zugrunde, daß die Enttäuschung einer starken Erwartung - unabhängig davon, ob sich diese auf das Eintreffen oder auf das Ausbleiben eines aversiven Stimulus bezieht - zu erhöhten psychophysiologischen Reaktionen führt ("disparity response").

3.1.1.4. Einteilung der Experimente

Da die in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente sowohl hinsichtlich der speziell untersuchten Fragestellungen und der dabei zugrundegelegten Hypothesen als auch hinsichtlich der Versuchsanordnungen, der verwendeten abhängigen Variablen und der Art der Datenanalyse sehr heterogen sind, dürften Vergleiche über die ganze Gruppe hinweg nicht möglich - oder zumindest wenig sinnvoll - sein. Die Analyse dieser Experimente muß sich daher auf Einzelvergleiche unter jeweils wechselnden Aspekten beschränken.

Aus diesem Grund sollen bei der nun folgenden Besprechung der verschiedenen Experimente jeweils die Untersuchungen zu Untergruppen zusammengestellt werden, die hinsichtlich der Versuchsanordnung und der verwendeten abhängigen Variablen noch am ehesten miteinander vergleichbar sind.

Zur ersten Gruppe von Experimenten gehören die Untersuchungen von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970), von MONAT, AVERILL und LAZARUS (1970) und von KOPACZ und SMITH (1971), bei denen relativ lange Antizipationsintervalle verwendet werden. Bei den ersten beiden Untersuchungen liegen Daten für die elektrische Hautleitfähigkeit und die Herzfrequenz vor, während bei der dritten Untersuchung nur elektrodermale Maße herangezogen werden.

In die zweite Gruppe fallen die Arbeiten von NIEMELÄ (1969a), von ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973) und von GRINGS und SUKONECK (1971), bei denen jeweils relativ kurze Antizipationsintervalle verwendet werden und elektrodermale Reaktionen als abhängige Variablen untersucht werden.

Die dritte Gruppe besteht aus den Arbeiten von NIEMELÄ (1969b), von SNORTUM und WILDING (1971) und von JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970). Auch hier werden jeweils relativ kurze Antizipationsintervalle verwendet. Im Unterschied zur zweiten Gruppe von Experimenten werden hier aber Veränderungen der Herztätigkeit als abhängige Variablen untersucht.

3.1.2. Erste Gruppe von Experimenten: langes Antizipationsintervall (132 sec - 180 sec)

3.1.2.1. Die Experimente von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972)

Die Experimente von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972, 1. und 2. Experiment) sollen zusammen beschrieben werden, da die bei diesen Untersuchungen verwendeten Prozeduren recht ähnlich sind:

3.1.2.1.1. Versuchsanordnungen

Bei allen drei Experimenten werden pro Versuchsperson nur wenige Trials verwendet, wobei die Antizipationsintervalle jeweils relativ lang sind (132 sec bzw. 180 sec). Die Voraussagbarkeit des Zeitpunkts des Eintreffens des aversiven Stimulus wird bei dem Experiment von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) durch die akustische Darbietung einer Zahlenreihe ("count-up procedure", 14 sec lange ISIs zwischen den Zahlen) sichergestellt. Bei den

beiden Experimenten von MONAT et al. (1972) werden die Versuchspersonen stattdessen aufgefordert, eine Uhr zu beobachten.

Bei der Untersuchung von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) werden drei verschiedene Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.05, 0.50 und 0.95) verwendet, die auf drei verschiedene Experimentalgruppen (mit je 15 Versuchspersonen) aufgeteilt werden. Die Versuchspersonen jeder Gruppe erhalten insgesamt jeweils nur 2 Trials der dieser Gruppe zugeordneten Wahrscheinlichkeitsbedingung (niedrige, mittlere oder sehr hohe Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des Schocks), wobei beim 1. Trial bei keiner der drei Gruppen und beim 2. Trial bei allen drei Gruppen zum angegebenen Zeitpunkt ein Schock erteilt wird.

Beim 1. Experiment von MONAT et al. (1972) werden die verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.50 und 1.00) ebenfalls auf verschiedene Versuchsgruppen (mit je 20 Versuchspersonen) aufgeteilt. Die Versuchspersonen jeder Gruppe erhalten insgesamt 3 Trials der dieser Gruppe zugeordneten Wahrscheinlichkeitsbedingung (mittlere oder maximale Wahrscheinlichkeit), wobei die Hälfte der Versuchspersonen der "0.50-Gruppe" bei keinem der 3 Trials einen Schock erhält, während die übrigen Versuchspersonen dieser Gruppe und alle Versuchspersonen der "1.00-Gruppe" bei allen 3 Trials zum angegebenen Zeitpunkt einen Schock erhalten. Anzumerken ist, daß für eine zusätzliche "1.00-Gruppe" der Zeitpunkt des Eintreffens des Schocks nicht voraussagbar ist. Die Daten dieser Gruppe werden bei der Beschreibung des Experiments aber weggelassen.

Beim 2. Experiment von MONAT et al. (1972) wird ein zusätzliches Wahrscheinlichkeitsniveau (0.05) miteinbezogen. Insgesamt werden hier also drei verschiedene Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.05, 0.50 und 1.00) verwendet, wozu noch eine weitere - hier nicht interessierende - experimentelle Bedingung (fehlende zeitliche Voraussagbarkeit bei sicherem Eintreffen des Schocks)

kommt. Im Gegensatz zum ersten Experiment erhalten hier alle Versuchspersonen jeweils einen Trial jeder experimentellen Bedingung ("gemischter" Trial-Block mit 4 Trials), so daß sich die verwendeten Versuchsgruppen nur hinsichtlich der Abfolge der Trial-Typen voneinander unterscheiden. Bei den Trials der Bedingung "1.00" wird immer ein Schock dargeboten. Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen (20 Versuchspersonen) wird außerdem bei dem Trial der "0.50-Bedingung" ein Schock dargeboten, während dies bei dem Trial der "0.05-Bedingung" nicht der Fall ist. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen (20 Versuchspersonen) ist es genau umgekehrt.

Den Versuchspersonen des Experiments von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und des 2. Experiments von MONAT et al. (1972) ist die Intensität des Schocks durch Vorversuche im vornherein bekannt (subjektiv gleiche Intensität: "sehr unangenehm, aber nicht schmerzhaft" bzw. objektiv gleiche Intensität: 2.5 mA), während dies bei den Versuchspersonen des 1. Experiments von MONAT et al. nicht der Fall ist.

3.1.2.1.2. Daten und Hypothesen

Bei allen drei Experimenten werden als abhängige Variablen außer den Veränderungen des elektrischen Hautwiderstands bzw. der Hautleitfähigkeit auch die Veränderungen der Herzfrequenz untersucht. Nur bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) werden allerdings außer den Daten der Antizipationsphase auch die Daten der Einwirkungsphase (impact) und die Daten der Erholungsphase (recovery) mit in die Datenanalyse einbezogen.

Als zusätzliche abhängige Variablen werden bei den beiden Experimenten von MONAT et al. (1972) außerdem Trial-by-Trial-Ratings der Versuchspersonen mitverwendet, die sich auf die Stimmung während der einzelnen Trials ("Mood Adjective Checklist"

von NOWLIS 1968), die verspürte Anspannung während der drei aufeinanderfolgenden Drittel der Antizipationszeit ("tension-relaxation-ratings") sowie auf die wahrgenommene Intensität des Schocks beziehen. Beim 2. Experiment der Autoren kommen außerdem Ratings über die Bevorzugung der einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen dazu. Außerdem wird bei beiden Experimenten versucht, "meditierende kognitive Zustände", d.h. speziell den Grad der Konzentration während der Trials, zu messen.

Bei den beiden Experimenten von MONAT et al. (1972), die von den Autoren als explorative Voruntersuchungen aufgefaßt werden, wird auf die Formulierung expliziter Hypothesen verzichtet. EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) hingegen stellen drei Hypothesen auf, von denen sich eine auf die Reaktionen während des Antizipationsintervalls und zwei auf die Reaktionen auf den aversiven Stimulus beziehen. Es wird dabei vorausgesagt, daß (1) die "0.50-Gruppe" stärkere antizipatorische Reaktionen zeigen wird als die beiden anderen Gruppen, daß (2) die "0.05-Gruppe" stärkere UCRs zeigen wird als die beiden anderen Gruppen, und daß (3) die "0.95-Gruppe" schwächere UCRs zeigen wird als die beiden anderen Gruppen.

3.1.2.1.3. EPSTEIN und ROUPENIAN (1970)

Datenanalyse: Da die bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) verwendeten Trials jeweils aus der akustischen Darbietung einer Zahlenreihe (1 - 15) bestehen ("count-up procedure", Stimulus-Länge: 0.5 sec, ISI: 14 sec), wobei der elektrische Schock bei der Zahl "10" erwartet wird, verwenden die Autoren zur Untersuchung der Veränderungen der Hautleitfähigkeit und der Herzfrequenz drei verschiedene Maße: (a) Prae-Stimulus-Scores, (b) Post-Stimulus-Scores, und (c) Veränderungs-Scores (change scores). Die Prae-Stimulus-Scores bzw. Post-Stimulus-Scores geben die abso-

lute Höhe der Hautleitfähigkeit im Zeitraum von 1.5 sec - 3.0 sec vor bzw. nach jedem Stimulus (Zahl der Zahlenreihe) bzw. die Herzfrequenz für die letzten 5 Herzschläge vor bzw. nach jedem Stimulus an, wobei die Differenz dieser Werte jeweils den Veränderungs-Score ergibt. Für die Hautleitfähigkeit entspricht der Veränderungs-Score dem PGR.

Zur Untersuchung der Reaktionen im Antizipationsintervall werden die Scores für die Stimuli 1-9 herangezogen. Entsprechend werden die in der Erholungsphase auftretenden Reaktionen anhand der für die Stimuli 11-15 registrierten Werte untersucht. Als Maße für die Größe der UCRs bieten sich einerseits die Veränderungs-Scores für den Stimulus 10 und andererseits die Differenzen zwischen den Post-Stimulus-Scores der Stimuli 9 und 10 oder die Differenzen zwischen den Prae-Stimulus-Scores der Stimuli 10 und 11 an.

Die Verwendung dieser Maße hat den Vorteil, daß für das Antizipations- und das Erholungsintervall nicht nur die Effekte der Wahrscheinlichkeitsbedingungen auf die durchschnittliche Größe der Hautleitfähigkeit und der Herzrate, sondern auch der zeitliche Verlauf von Veränderungen dieser Werte innerhalb der Trials untersucht werden können.

Ergebnisse: Für das Antizipationsintervall läßt sich anhand der Mittelwerte der für die Hautleitfähigkeit vorhandenen Prae-Stimulus-Scores und Post-Stimulus-Scores (nicht aber der Veränderungs-Scores) ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen nachweisen: Die Werte der "0.05-Gruppe" liegen signifikant höher als die der beiden anderen Gruppen ("0.50-Gruppe" und "0.95-Gruppe"), die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden. Im Gegensatz zur aufgestellten Hypothese zeigt also - bei Verwendung des Indikators "Hautleitfähigkeit" - nicht die "0.50-Gruppe", sondern die "0.05-Gruppe" die größte antizipatorische Erregung.

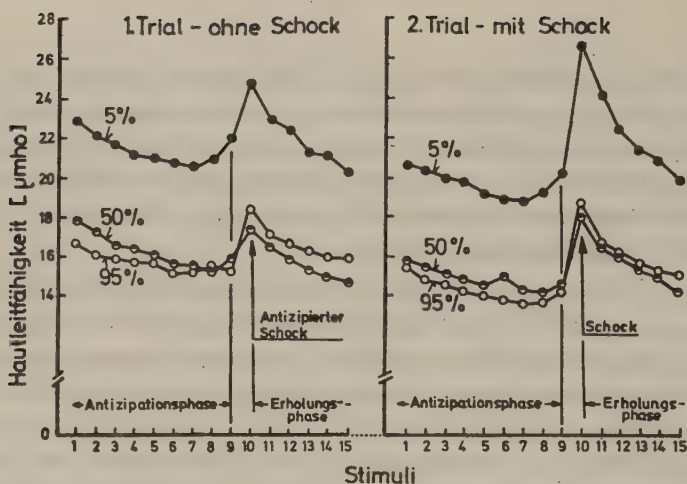


Abb. 16 Durchschnittliche Höhe der jeweils nach der Darbietung der Zahlen 1 - 15 registrierten Hautleitfähigkeit beim ersten Trial (links, kein Schock) und beim zweiten Trial (rechts Schock bei Zahl "10"): für die "0.95-Gruppe", die "0.50-Gruppe" und die "0.05-Gruppe" (Post-Stimulus-Scores) (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970, S. 22)

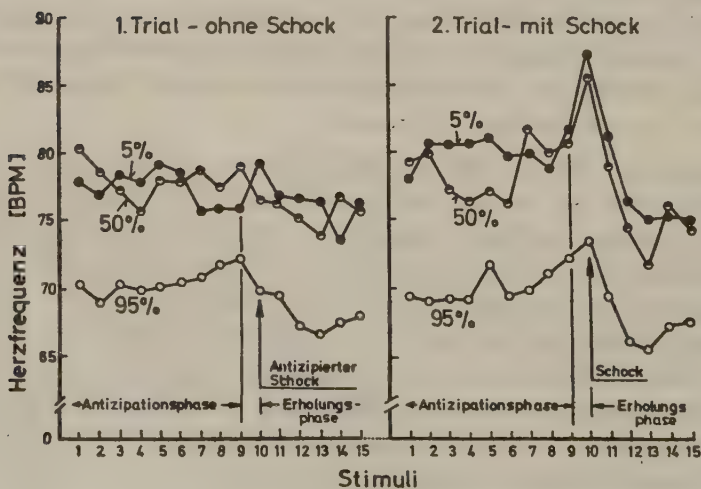


Abb. 17 Durchschnittliche Höhe der jeweils nach der Darbietung der Zahlen 1 - 15 registrierten Herzrate beim ersten Trial (links, kein Schock) und beim zweiten Trial (rechts Schock bei Zahl "10") für die "0.95-Gruppe", die "0.50-Gruppe" und die "0.05-Gruppe" (Post-Stimulus-Scores) (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970, S. 24)

Die Analyse der Veränderungen der Hautleitfähigkeits-Werte über die Antizipationsphase hinweg ergibt für alle Versuchsgruppen und alle verwendeten Scores eine U-förmige Verlaufskurve (signifikanter Effekt der Stimulus-Variablen), wobei allerdings die "0.05-Gruppe" bei den Prae-Stimulus-Scores und den Veränderungs-Scores einen früheren und stärkeren Wiederanstieg der Werte aufweist als die beiden anderen Gruppen (signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Stimulus-Variablen).

Beim 2. Trial liegen die Mittelwerte für alle verwendeten Maße bei allen Versuchsgruppen niedriger als beim 1. Trial (signifikanter Effekt der Trial-Variablen). Bei den Veränderungs-Scores ändert sich auch der Kurvenverlauf vom 1. zum 2. Trial, wobei die zunächst vorhandene U-förmige Kurve von einer zuerst flach verlaufenden und dann ansteigenden Kurve abgelöst wird. Das deutet auf eine raschere Habituation der PGRs bei den ersten Stimuli der Zahlenreihe, d.h. am Anfang der Antizipationsphase hin.

Die Analyse der für das Antizipationsintervall registrierten Herzfrequenz-Werte ergibt für die Mittelwerte der Prae-Stimulus-Scores und der Post-Stimulus-Scores (nicht aber der Veränderungs-Scores) einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen, wobei hier aber die Werte der "0.95-Gruppe" signifikant niedriger liegen als die Werte der beiden anderen Gruppen ("0.05-Gruppe" und "0.50-Gruppe"), die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden, obwohl die Mittelwerte der "0.05-Gruppe" etwas höher sind als die der "0.50-Gruppe" (Vgl. Abb. 17).

Auch bei Verwendung des Indikators "Herzfrequenz" wird also die Hypothese, nach der für die "0.50-Gruppe" die größte antizipatorische Erregung zu erwarten wäre, nicht bestätigt.

Im übrigen ergeben sich für das Antizipationsintervall hinsichtlich der Herzrate keine weiteren signifikanten Effekte oder Interaktionen.

Beim Vergleich der Reaktionen in dem für die aversive Stimulation vorgesehenen Zeitintervall ("impact period", 1. Trial: kein Schock, 2. Trial: Schock) ergibt sich sowohl für die Veränderung der Hautleitfähigkeit (PGR) als auch für die Veränderung der Herzfrequenz (Akzeleration der Herztätigkeit) ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen: Der Schock löste signifikant stärkere PGRs aus (UCRs) als der nicht verstärkte Zahlen-Stimulus, der das mögliche Eintreffen des Schocks ankündigte (UCS-Auslassungs-Reaktionen). Ferner führte der beim zweiten Trial erteilte Schock bei allen Versuchsgruppen zu einer signifikanten Beschleunigung der Herztätigkeit, während eine solche beim ersten Trial für das betreffende Zeitintervall nicht nachzuweisen ist.

Für die psychogalvanische Reaktion ist außerdem eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variable und der Trial-Variablen festzustellen, die darauf zurückzuführen ist, daß beim ersten Trial die "0.95-Gruppe" zum Zeitpunkt der erwarteten und ausgebliebenen aversiven Stimulation die stärksten Reaktionen zeigte (UCS-Auslassungs-Reaktionen), während beim zweiten Trial die "0.05-Gruppe" die stärksten Reaktionen auf den Schock (UCRs) zeigte.

Das letztere Ergebnis steht in Übereinstimmung mit der Hypothese, nach der für die "0.05-Gruppe" größere UCRs zu erwarten sind als für die beiden anderen Gruppen. Für die Herzfrequenz wird diese Hypothese indessen nicht bestätigt, da die "0.05-Gruppe" beim zweiten Trial keine signifikant größere Beschleunigung der Herztätigkeit manifestierte als die beiden anderen Gruppen.

Nicht bestätigt wird die Hypothese, nach der für die "0.95-Gruppe" kleinere UCRs zu erwarten wären als für die beiden anderen Gruppen. Weder für die psychogalvanische Reaktion noch für die Veränderung der Herzfrequenz ergeben sich für die "0.95-Gruppe" signifikant kleinere Werte als für die "0.50-Gruppe". Allerdings ist die absolute Höhe der Herzrate bei der "0.95-Gruppe" über alle Abschnitte der beiden Trials (Antizipationsphase, "impact period" und Erholungsphase) signifikant niedriger als bei den beiden anderen Gruppen.

Die Analyse der Hautleitfähigkeits-Werte der Erholungsphase ergibt für die Mittelwerte der Prae-Stimulus- und der Post-Stimulus-Scores (nicht aber der Veränderungs-Scores) wiederum einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen. Daß die Hautleitfähigkeit bei der "0.05-Gruppe" signifikant höher ist als bei den beiden anderen Gruppen ist nicht besonders überraschend, da dies ja bereits bei den beiden vorausgegangenen Zeitabschnitten der Trials ebenfalls der Fall war. Die ebenfalls signifikante Interaktion zwischen der Stimulus-Variable und der Wahrscheinlichkeits-Variablen für die Prae-Stimulus- und die Post-Stimulus-Scores ist auf die raschere Abnahme der Hautleitfähigkeit bei der "0.05-Gruppe" zurückzuführen, welche mit den bei dieser Gruppe aufgetretenen ausgeprägten UCRs zusammenhängen dürfte. Im übrigen zeigen alle Gruppen bei den Prae-Stimulus- und den Post-Stimulus-Scores eine signifikante Abnahme der Hautleitfähigkeit über die Erholungsphase hinweg, wobei die für den Post-Stimulus-Score gegebene signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der Stimulus-Variablen eine raschere Abnahme der Hautleitfähigkeit beim 2. Trial (d.h. nach dem Schock) anzeigt.

Die Analyse der Herzfrequenz-Werte der Erholungsphase ergibt für die Mittelwerte der Post-Stimulus-Scores einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen. Wie in den beiden

vorausgegangenen Abschnitten der Trials ist die absolute Höhe der Herzrate bei der "0.95-Gruppe" signifikant niedriger als bei den beiden anderen Gruppen. Der signifikante Effekt der Stimulus-Variablen für die Prae-Stimulus- und die Post-Stimulus-Scores zeigt eine für alle Gruppen signifikante Abnahme der Herzrate über die Erholungsphase an, wobei auf eine relativ ausgeprägte anfängliche Verlangsamung des Herzschlages wieder eine leichte Beschleunigung folgt (U-förmige Verlaufskurve). Die ausgeprägte Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der Stimulus-Variablen ist darauf zurückzuführen, daß die Abnahme der Herzfrequenz beim 2. Trial (d.h. nach dem Schock) stärker ist als beim 1. Trial (ohne Schock).

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) hervorgehoben werden: (1) Während des (relativ langen) Antizipationsintervalls weist die "0.05-Gruppe" (relativ niedrige Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation) eine signifikant höhere Hautleitfähigkeit auf als die beiden anderen Gruppen. (2) Während des Antizipationsintervalls weist die "0.95-Gruppe" (relativ hohe Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation) eine signifikant niedrigere Herzfrequenz auf als die beiden anderen Gruppen. (3) Da sich die "0.50-Gruppe" in der Antizipationsphase hinsichtlich der Höhe der Hautleitfähigkeit nicht signifikant von der "0.95-Gruppe" und hinsichtlich der Herzfrequenz nicht signifikant von der "0.05-Gruppe" unterscheidet, deuten die Ergebnisse insgesamt nicht darauf hin, daß die antizipatorische Erregung bei mittlerer Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation höher sei als bei einer relativ hohen oder relativ niedrigen Wahrscheinlichkeit. (4) Die stärkste psychogalvanische Reaktion auf das Nichteintreten potentieller aversiver Stimulation findet sich bei der "0.95-Gruppe", welche das aversive Ereignis als relativ wahrscheinlich einschätzt. (5) Die stärkste psychogalvanische Reaktion auf das Eintreten der aversiven Stimula-

tion findet sich bei der "0.05-Gruppe", welche das aversive Ereignis als relativ unwahrscheinlich einschätzt.

3.1.2.1.4. MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972)

Während bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) die Wahrscheinlichkeitsniveaus 0.05, 0.50 und 0.95 verwendet werden, verwenden MONAT et al. (1972) in ihrem 1. Experiment nur die Wahrscheinlichkeitsniveaus 0.50 und 1.00 und beziehen im 2. Experiment zusätzlich noch die Wahrscheinlichkeit von 0.05 ein. Für das 1. Experiment von MONAT et al. ist ein Vergleich mit den Ergebnissen von EPSTEIN und ROUPENIAN nicht ganz unproblematisch, da die beiden Experimente nur eine Wahrscheinlichkeitsstufe (0.50) gemeinsam haben. Beim 2. Experiment von MONAT et al. stimmen zumindest zwei der verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.05 und 0.50) mit denen des Experiments von EPSTEIN und ROUPENIAN überein. Allerdings sind die Versuchspläne der beiden Experimente (within-S-design vs. between-S-design) verschieden.

Datenanalyse: Bei beiden Experimenten von MONAT, AVERILL und LAZARUS (1972) werden zur Untersuchung der Hautleitfähigkeit und der Herzfrequenz dieselben Maße verwendet. Ein 30-sec Intervall vor Beginn der Antizipationsphase und die 180-sec Antizipationsphase selbst werden zur Datenauswertung in 10-sec Intervalle unterteilt. In die Datenanalyse einbezogen werden für jedes 10-sec Intervall: (a) der niedrigste Meßwert für den Hautwiderstand (transformiert in den Reziprokwert Hautleitfähigkeit, der in logarithmischer Form ausgedrückt wird - "log skin conductance"), (b) die Anzahl der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit (definiert als Abnahme des Hautwiderstands um mindestens 80 Ohm), und (c) der höchste Meßwert für die Herzfrequenz. Bei jedem Trial liegen also für jedes der

verwendeten Maße 3 Werte vor, welche die Ruhephase repräsentieren, sowie 18 Werte, welche die durch die experimentellen Bedingungen hervorgerufenen Veränderungen anzeigen. Im 2. Experiment werden allerdings zur Erfassung der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit statt der 10-sec Intervalle 30-sec Intervalle verwendet, so daß hier für die Ruhephase 1 Wert und für die Antizipationsphase 6 Werte zur Verfügung stehen.

Die Verwendung dieser Maße ermöglicht - ebenso wie bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) - außer der Untersuchung der Effekte der experimentellen Bedingungen auf die Durchschnittswerte auch die Untersuchung der Veränderungen innerhalb der einzelnen Trials.

Neben den physiologischen Daten werden bei den beiden Experimenten von MONAT et al. (1972) auch Daten verwendet, durch die die Reaktionen auf der subjektiv-verbalen Ebene erfaßt werden sollen: Sie bestehen aus (a) den Ratings (5-Punkte-Skala) bei einer leicht modifizierten Version der "Mood Adjective Check List" von NOWLIS (1965), (b) den Ratings (9-Punkte-Skala) über den Grad der am Anfang, in der Mitte und gegen Ende der Antizipationsintervalle verspürten Anspannung bzw. Entspannung, und - nur beim 2. Experiment - (c) den Ratings (5-Punkte-Skala) über die verspürte Hilflosigkeit ("helplessness").

Ferner werden im 1. Experiment Ratings über die Intensität der elektrischen Schocks (9-Punkte-Skala) und im 2. Experiment Ratings über die Beliebtheit der verschiedenen experimentellen Bedingungen (10-Punkte Skala und Rangreihe) verwendet.

In beiden Experimenten werden außerdem Maße verwendet, mit denen kognitive Bewältigungsmechanismen ("intrapsychic coping") während der Antizipation aversiver Stimulation erfaßt werden sollen. Das erste Maß (a) besteht aus einem "Aufmerksamkeits - Ablenkungs - Score" (von - 4 bis + 4) für das erste, das zweite und das letzte Drittel der Antizipationsphase, der aus den nach

jedem Trial abgegebenen Ratings der Versuchspersonen hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens bestimmter ablenkender ("avoidantlike") oder auf das Experiment bezogener ("vigilantlike") Gedanken abgeleitet wird. Das zweite Maß (b) besteht aus den nach jedem Trial abgegebenen Ratings der Versuchspersonen (5-Punkte Skala) über die Deutlichkeit ihrer Erinnerung an die Gedanken und Gefühle, die sie am Anfang, in der Mitte und gegen Ende der Antizipationsphase hatten. Der Verwendung dieses Maßes liegt die Annahme zugrunde, daß Versuchspersonen mit einem vigilanten Bewältigungsstil sich vermutlich besser an Gedanken und Gefühle während der Antizipation des aversiven Stimulus erinnern können. Inwieweit diese Annahme berechtigt ist, ist allerdings eine offene Frage. Jedenfalls erscheint es zumindest wenig plausibel, daß sich die Versuchspersonen schlechter an bestimmte der als Kriterien für "geringe Vigilanz" angegebenen Gedanken (z.B. Denken an Examen, Verabredungen, Sex etc.) erinnern können sollten als an die Gedanken und Gefühle, die sich auf die erwartete aversive Stimulation beziehen. Für beide verwendeten Scores erhebt sich außerdem grundsätzlich die Frage, inwieweit diese beiden Maße, die auf nach den 180 sec langen Trials abgegebenen Ratings beruhen, dazu geeignet sind, die während der einzelnen Abschnitte der Antizipationsphase (erstes, zweites und letztes Drittel) aufgetretenen Kognitionen zuverlässig zu erfassen.

Wie oben erwähnt, werden bei den beiden Experimenten von MONAT et al. (1972) auch die Effekte der Variablen "Voraussagbarkeit des Zeitpunkts der aversiven Stimulation" ("temporal certainty vs. temporal uncertainty" - nur für das Wahrscheinlichkeitsniveau 1.00) untersucht. Da diese Fragestellung an dieser Stelle nicht interessiert, sollen im folgenden nur die Ergebnisse dargestellt werden, die sich auf die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation - bei gegebener zeitlicher Voraussagbarkeit des aversiven Stimulus - beziehen.

1. Experiment: Ergebnisse: Die für das 1. Experiment von MONAT et al. (1972) vorgenommene Datenanalyse ergibt für keines der verwendeten physiologischen oder verbalen Maße einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen, d.h. es finden sich weder für die Höhe der Hautleitfähigkeit, die Häufigkeit der Spontanschwankungen der Hautleitfähigkeit und die Höhe der Herzfrequenz noch für die verschiedenen Arten von Ratings signifikante Unterschiede zwischen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe".

Auch lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der einen "0.50-Gruppe", die bei keinem der drei Trials einen Schock erhielt, und der anderen "0.50-Gruppe", die bei allen Trials einen Schock erhielt, feststellen.

Auch ergibt sich weder für die physiologischen Maße noch für die Anspannungs-Entspannungs-Scores eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der "Intra-trial-Zeit-Variablen". Es bestehen also keine signifikanten Unterschiede zwischen den Verlaufskurven der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe".

Die Verlaufskurven für die Höhe der Hautleitfähigkeit sind U-förmig: Die am Anfang der Antizipationsphase recht hohe Hautleitfähigkeit sinkt zunächst ab und steigt gegen Ende der Antizipationsphase wiederum signifikant an. Eine ganz ähnliche Verlaufskurve ergibt sich für die Häufigkeit der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit. Ebenfalls U-förmig ist auch die Kurve für die Herzfrequenz: sie steigt während der ersten 20 sec etwas an, sinkt dann ab und zeigt ca ab 1 min vor dem Ende des Antizipationsintervalls bis zum Zeitpunkt der erwarteten aversiven Stimulation eine ganz ausgeprägte Zunahme. Bei den Entspannungs-Anspannungs-Scores ergibt sich für das letzte Drittel des Antizipationsintervalls eine signifikante Zunahme der subjektiv erlebten Anspannung, während zwischen dem

ersten und dem zweiten Drittel der Antizipationsphase kein Unterschied festzustellen ist.

Für alle physiologischen Maße und die Anspannungs-Entspannungs-Scores ist der Effekt der Trial-Variablen signifikant, was auf ein monotones Absinken der antizipatorischen Erregung vom 1. bis zum 3. Trial zurückzuführen ist. Auch in dieser Hinsicht besteht kein Unterschied zwischen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe". Für die Ratings bei der Mood Adjective Check List zeigt sich die Veränderung vom 1. zum 3. Trial in Form einer signifikanten Abnahme der Werte für die Dimensionen "Angst", "Skepsis", "Kraftgefühl" ("vigor") und "Konzentration" sowie einer signifikanten Zunahme der Werte für die Dimensionen "Aggressivität" und "Müdigkeit".

Die Aufmerksamkeits-Ablenkungs-Scores zeigen, daß die Versuchspersonen in den ersten beiden Dritteln der Antizipationsphase relativ wenig, im letzten Drittel aber sehr viel an den erwarteten Schock denken. Die "Erinnerungs-Scores" ("recall scores") ergeben, daß die Gefühle und Gedanken des letzten Drittels der Antizipationsphase am besten erinnert werden. Die für beide Maße gefundenen Effekte der "Intratrial-Zeit-Variablen" sind signifikant, alle übrigen Effekte und Interaktionen dagegen nicht. Es bestehen also auch hinsichtlich der kognitiven Bewältigungsmechanismen - sofern diese durch die hier verwendeten Maße tatsächlich erfaßt werden - keine Unterschiede zwischen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe".

Die Intensitäts-Ratings wurden nicht in die Datenanalyse einbezogen, da sich bei ihnen offenbar keine signifikanten Effekte oder Interaktionen zeigten.

Im übrigen zeigt der Vergleich der entsprechenden Verlaufskurven eine relativ gute Übereinstimmung zwischen den physiologischen und den subjektiv-verbalen Maßen.

Insgesamt sind die Ergebnisse dieses Experiments hinsichtlich der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen negativ, da keinerlei signifikante Unterschiede zwischen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe" festzustellen sind. Anzumerken ist, daß in diesem Experiment dagegen signifikante Effekte der Variable "Voraussagbarkeit des Zeitpunkts aversiver Stimulation" nachgewiesen werden.

2. Experiment: Ergebnisse: Die Ergebnisse des 2. Experiments von MONAT et al. (1972) stimmen weitgehend mit denen des 1. Experiments überein:

Im Hinblick auf alle physiologischen Maße ist ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen ebensowenig nachzuweisen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser und der "Intratrial-Zeit-Variablen" oder der Trial-Variablen. Dasselbe gilt für die Anspannungs-Entspannungs-Ratings. Die Kurvenverläufe für die Höhe der Hautleitfähigkeit, die Häufigkeit der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit und die Höhe der Herzfrequenz sowie für die subjektiv verspürte Anspannung sind denen des 1. Experiments sehr ähnlich. Wie im 1. Experiment läßt sich auch im 2. Experiment für die Hautleitfähigkeit, die Herzfrequenz, die Angst-Ratings und die Anspannungs-Ratings ein signifikanter Trial-Effekt nachweisen, der eine Abnahme der antizipatorischen Erregung vom 1. bis zum 4. Trial anzeigt.

Für die Aufmerksamkeits-Ablenkungs-Scores und die Erinnerungsscores stimmen die Ergebnisse ebenfalls weitgehend mit denen des 1. Experiments überein.

Die einzigen Maße, für welche signifikante Unterschiede zwischen den Wahrscheinlichkeitsbedingungen nachzuweisen sind, sind die Angst-Ratings, die Hilflosigkeits-Ratings und die Ratings über die Beliebtheit der verschiedenen experimentellen Bedingungen. Die Versuchspersonen geben unter der "0.05-Bedin-

gung" signifikant weniger Angst und Hilflosigkeit an als unter den beiden anderen Bedingungen, wobei zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" keine signifikanten Unterschiede festzustellen sind. Dem entspricht, daß die "0.05-Bedingung" bei den Versuchspersonen auch am beliebtesten ist und sich in dieser Hinsicht signifikant von den beiden anderen Bedingungen unterscheidet (Rangreihe und 10-Punkte-Skala). Zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" bestehen wiederum keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Beliebtheit, wobei hinzuzufügen ist, daß die Werte für die "1.00-Bedingung" relativ breit streuen.

Zusammenfassung: Zusammenfassend läßt sich sagen, daß auch die Ergebnisse des 2. Experiments von MONAT et al. (1972) hinsichtlich der Effekte der Wahrscheinlichkeit-Variablen überwiegend negativ sind. Auf der physiologischen Ebene lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Auswirkungen der verschiedenen verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen feststellen. Auf der verbal-subjektiven Ebene deuten die signifikant niedrigeren Angst- und Hilflosigkeits-Ratings unter der "0.05-Bedingung" darauf hin, daß die Versuchspersonen das Warten auf den potentiellen Schock als weniger belastend empfinden, wenn sie die Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation für relativ gering halten. Dafür spricht auch die signifikant größere Beliebtheit dieser Wahrscheinlichkeitsbedingung gegenüber den beiden anderen. Zwischen den Auswirkungen einer mittleren Wahrscheinlichkeit (0.50), bei der das Moment der subjektiven Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens der aversiven Stimulus zum erwarteten Zeitpunkt gegeben ist, und den Auswirkungen maximaler Wahrscheinlichkeit (1.00), bei der Sicherheit über das Eintreffen des Schocks besteht, sind in diesem Experiment auch bei Heranziehung der verbal-subjektiven Maße keine signifikanten Unterschiede festzustellen.

Anzumerken ist, daß sich auch beim zweiten Experiment von MONAT et al. (1972) für die Variable "Voraussagbarkeit des Zeitpunkts der aversiven Stimulation" (unter dem Wahrscheinlichkeitsniveau 1.00) signifikante Effekte ergeben.

3.1.2.1.5. Vergleich der Ergebnisse

Wenn man die Ergebnisse der Experimente von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT et al. (1972) miteinander vergleicht, ergeben sich Widersprüche zwischen den Befunden: Während bei MONAT et al. keinerlei signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die antizipatorische Erregung festzustellen sind, finden sich bei EPSTEIN und ROUPENIAN zumindest zwei signifikante Ergebnisse, nämlich eine höhere Hautleitfähigkeit unter der "0.05-Bedingung" und eine niedrigere Herzfrequenz unter der "0.95-Bedingung". Die unterschiedlichen Ergebnisse lassen sich nicht auf Unterschiede in Versuchsaufbau, Datenerhebung oder Datenanalyse zurückführen, da sich die Experimente in dieser Hinsicht recht ähnlich sind. Die Ergebnisse bedürfen daher dringend der Replikation.

3.1.2.2. KOPACZ und SMITH (1971)

Ebenfalls zur Gruppe der Untersuchungen mit relativ langen Antizipationsintervallen gehört ein Experiment von KOPACZ und SMITH (1971), das auf die Untersuchung geschlechtsspezifischer Unterschiede bei den tonischen und phasischen Veränderungen der elektrischen Hautleitfähigkeit während der Antizipation von mit unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit (0.00, 0.50 und 1.00) angedrohten elektrischen Schocks abzielt. Gegenüber den Experimenten von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT et al. (1972) weist die von KOPACZ und SMITH verwendete Versuchsanord-

nung allerdings eine Reihe von Unterschieden auf:

Versuchsordnung: Die bei KOPACZ und SMITH verwendeten Trials bestehen jeweils aus der Darbietung einer Serie von 11 neutralen Tönen (0.5 sec, 1000 Hz, 85 dB) mit variablen ISIs (14-26 sec, Mittelwert 20 sec). Im Anschluß an eine 200 sec lange Ruhephase (keine Stimulation) werden insgesamt 3 aufeinanderfolgende Trials verwendet, wobei die Versuchspersonen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe" bei den ersten 2 Trials darüber informiert werden, daß sie möglicherweise bzw. mit Sicherheit zu einem beliebigen Zeitpunkt während des Trials einen elektrischen Schock erhalten werden, dessen Intensität nicht angegeben wird. Vor dem 3. Trial erhalten diese Versuchspersonen die Information, daß sie nun mit Sicherheit keinen Schock mehr erhalten können, und die Schock-Elektroden werden entfernt. Die Versuchspersonen der "0.00-Gruppe" sind bei allen drei Trials darüber informiert, daß sie keinen Schock erhalten werden.

Der Zeitpunkt der aversiven Stimulation ist also für die beiden "Schockandrohungs-Gruppen" nicht voraussagbar. Außerdem kennen die Versuchspersonen die Intensität des angedrohten Schocks nicht, da in Wirklichkeit während des ganzen Experiments kein Schock verabreicht wird.

Ergebnisse: Zur Erfassung der tonischen und phasischen Veränderungen der Hautleitfähigkeit werden drei Maße verwendet: (a) das erste Maß bezieht sich auf die Höhe der Basisleitfähigkeit (elektrischer Hautwiderstand transformiert in den Reziprokwert Hautleitfähigkeit). Dabei werden die in der Ruhephase alle 20 sec registrierten Werte bzw. die bei den Trials jeweils in der Mitte der ISIs registrierten Werte verwendet, was bedeutet, daß für jedes der vier 200-sec Intervalle 10 Meßwerte in die Datenanalyse einbezogen werden. (b) Das zweite Maß bezieht sich auf die Größe der durch die neutralen Stimuli ausgelösten PGRs (definiert als Differenz zwischen der Höhe der Hautleitfähigkeit unmittelbar vor dem Ton und dem höchsten Meßwert im Intervall

von 1.5 - 2.5 sec nach dem Ton). (c) Das dritte Maß bezieht sich auf die Zahl der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit (definiert als Anstieg der Hautleitfähigkeit um mindestens 100 Ohm mit nachfolgendem Wiederabsinken - außerhalb der für die Messung der PGRs verwendeten Zeitintervalle) während der Ruhephase und während der drei Trials der experimentellen Phase.

Die von KOPACZ und SMITH verwendete Form der Datenaufbereitung erlaubt es, für zwei Maße (a und b) neben den Effekten der Wahrscheinlichkeitsbedingungen auf die Durchschnittswerte auch Veränderungen innerhalb der Trials (Intratrial-Zeit-Effekt) zu untersuchen.

Neben den physiologischen Indices verwenden KOPACZ und SMITH auch ein verbales Angstmaß, nämlich den AACL (Affect Adjective Check List, ZUCKERMAN 1960). Dieser Fragebogen wird aber von den Versuchspersonen nur einmal ausgefüllt, und zwar zwischen dem 1. und dem 2. Trial, so daß die Untersuchung eines möglicherweise auch auf der subjektiv-verbalen Ebene auftretender Trial-Effekts nicht möglich ist.

Die Datenanalyse ergibt, daß der Anstieg der sympathischen Aktivierung (Höhe der Hautleitfähigkeit und Zahl der Spontanschwankungen) von der Ruhephase zum 1. Trial signifikant ist. Der Anstieg ist bei der "0.00-Gruppe" sowohl für das tonische als auch für das phasische Maß signifikant kleiner als bei den beiden anderen Gruppen. Für die Höhe der Hautleitfähigkeit ist der Anstieg bei der "1.00-Gruppe" am größten.

Für alle physiologischen Indices und den Angstfragebogen sind die Werte bei der "1.00-Gruppe" jeweils am höchsten und bei der "0.00-Gruppe" am niedrigsten, wobei der Effekt der "Schockandrohungs-Variablen" signifikant ist (vgl. Abb. 18). Leider liegen keine Angaben darüber vor, inwieweit die Unterschiede zwi-

schen der "1.00-Gruppe" und der "0.50-Gruppe" jeweils signifikant sind.

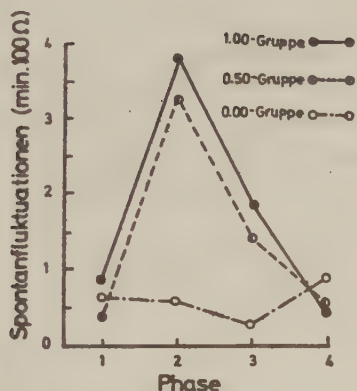


Abb.18 Durchschnittliche Zahl der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit (um mindestens 100 Ohm) während der Ruhephase (Phase 1) und bei den drei Trials der experimentellen Phase (Phase 2, 3 und 4) für die "1.00-Gruppe", die "0.50-Gruppe" und die "0.00-Gruppe"
(KOPACZ und SMITH 1971, S.299)

Für alle physiologischen Maße ist ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen nachzuweisen, der die Abnahme der sympathischen Aktivierung über die drei Trials hinweg widerspiegelt.

Ein signifikanter Intratrial-Zeit-Effekt ergibt sich für die Höhe der Hautleitfähigkeit, die innerhalb der 200-sec Intervalle jeweils abnimmt. Dieser Effekt ist bei der "0.00-Gruppe" am stärksten, bei der "0.50-Gruppe" am geringsten, und wird bei der "1.00-Gruppe" von Trial zu Trial ausgeprägter (signifikante Interaktion zwischen der Intratrial-Zeit-Variablen und der

Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Trial-Variablen). (vgl. Abb. 19)

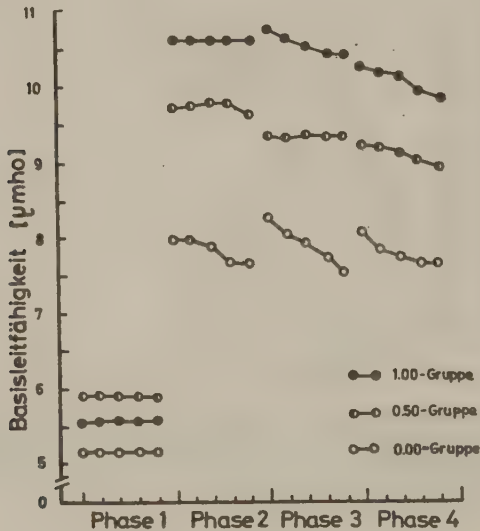


Abb. 19 Durchschnittliche Höhe der Basiseleitfähigkeit während der Ruhephase (Phase 1) und bei den drei Trials der experimentellen Phase (Phase 2, 3 und 4) für die "1.00-Gruppe", die "0.50-Gruppe" und die "0.00-Gruppe" (Die aufgetragenen Werte repräsentieren jeweils den Mittelwert von zwei Meßwerten)
(KOPACZ und SMITH 1971, S.298)

Im übrigen zeigen sich bei diesem Experiment für die verschiedenen physiologischen Indices eine Reihe von geschlechtsspezifischen Unterschieden, von denen an dieser Stelle nur die für die Häufigkeit der Spontanschwankungen gefundene signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Geschlechts-Variablen interessiert. Bei den männlichen Ver-

suchspersonen (je 10 Versuchspersonen pro Gruppe) nimmt die Zahl der Spontanschwankungen als Funktion der Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation zu, wobei der größte Anstieg zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" zu verzeichnen ist. Bei den weiblichen Versuchspersonen (je 10 Versuchspersonen pro Gruppe) hingegen zeigt sich die stärkste Zunahme der Spontanschwankungen beim Vergleich der "0.00-Bedingung" und der "0.50-Bedingung", wobei die Anzahl der Spontanschwankungen bei der "0.50-Bedingung" sogar etwas (wenn auch nicht signifikant) höher liegt als bei der "1.00-Bedingung". (Vgl. Abb. 20)

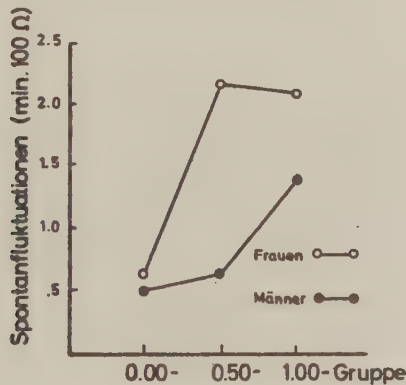


Abb. 20 Durchschnittliche Zahl der während der ersten beiden Trials der experimentellen Phase auftretenden Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit (um mindestens 100 Ohm) für die männlichen und die weiblichen Versuchspersonen der "1.00-Gruppe", der "0.50-Gruppe" und der "0.00-Gruppe"

(KOPACZ und SMITH 1971, S.299)

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von KOPACZ und SMITH (1971) hervorgehoben werden: (1) Für alle drei verwendeten Hautleitfähigkeits-Indices (Basisleitfähigkeit, Größe der PGRs und Zahl der Spontanschwankungen) zeigen sich signifikante Effekte. (2) Für alle Indices zeigt sich ein linearer Zusammenhang zwischen der Höhe der sympathischen Aktivierung und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation. Die sympathische Aktivierung nimmt also als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu. (3) Dasselbe gilt für die auf der verbal-subjektiven Ebene gemessene Stärke der Angstreaktionen. (4) Nur bei den weiblichen Versuchspersonen ist einer der Werte - die Zahl der Spontanschwankungen - für die "0.50-Bedingung" höher als für die "1.00-Bedingung". Der Unterschied ist aber nicht signifikant.

3.1.2.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Wegen der Unterschiedlichkeit der bei den verschiedenen Experimenten verwendeten Wahrscheinlichkeitsstufen ist ein Vergleich der Ergebnisse des Experiments von KOPACZ und SMITH (1971) mit den Ergebnissen der Untersuchungen von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT et al. (1972) nur in begrenztem Maß möglich. Dies ist insbesondere deswegen der Fall, weil bei KOPACZ und SMITH - im Gegensatz zu den anderen Experimenten - auch die Wahrscheinlichkeitsstufe "0.00" verwendet und in die Varianzanalyse einbezogen wird und für die meisten Ergebnisse nur die Signifikanz der Unterschiede zwischen der "0.00-Gruppe" und den beiden anderen Gruppen, nicht aber die Signifikanz der Unterschiede zwischen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe" berechnet wird.

Alle Vergleiche sind ferner auf dem Hintergrund der Tatsache zu sehen, daß die bei KOPACZ und SMITH verwendete experimentelle

Prozedur in einigen wichtigen Punkten von denen der anderen Untersuchungen abweicht (z.B. fehlende zeitliche Voraussagbarkeit des angedrohten Schocks).

Auch sind die zur Untersuchung der Veränderungen der Hautleitfähigkeit verwendeten Maße bei den verschiedenen Untersuchungen nicht identisch, was aber nicht allzusehr ins Gewicht fällt, weil einige der Indices einander zumindest recht ähnlich sind. Bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) werden u.a. zwei Maße verwendet, die den bei KOPACZ und SMITH (1971) verwendeten Maßen für den Basiswiderstand und die Größe der PGRs in etwa entsprechen, während bei MONAT et al. (1972) zwei Maße einbezogen werden, die den bei KOPACZ und SMITH verwendeten Maßen für den Basiswiderstand und die Zahl der Spontanschwankungen vergleichbar sind. Sowohl MONAT et al. als auch KOPACZ und SMITH verwenden außerdem neben den physiologischen Indices auch Fragebogen-Scores als Angstmaße.

Für die Hautleitfähigkeits-Indices ergeben sich bei MONAT et al. (1972) keinerlei signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen (0.50 und 1.00 bzw. 0.05, 0.50 und 1.00). Bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) unterscheidet sich die "0.05-Gruppe" durch eine signifikant höhere Hautleitfähigkeit von den beiden anderen Gruppen (0.50 und 0.95). Bei KOPACZ und SMITH (1971) wird für alle verwendeten Hautleitfähigkeits-Indices ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen (0.00, 0.50 und 1.00) festgestellt. Die Unterschiede zwischen der "0.50-Gruppe" und der "1.00-Gruppe" sind zwar vermutlich nicht für alle Maße signifikant, jedoch sind die Werte für die "1.00-Gruppe" mit einer Ausnahme (Anzahl der Spontanschwankungen, nur bei weiblichen Versuchspersonen) durchgehend höher als die Werte für die "0.50-Gruppe", was auf eine größere antizipatorische Erregung bei maximaler Schockerwartung (Sicherheit des Eintretens des Schocks) als bei mittlerer Schockerwartung (Unsicherheit des Eintretens des Schocks) hindeutet.

Die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen sind also - soweit sie überhaupt Vergleiche zulassen - recht widersprüchlich und lassen keine gesicherten Schlußfolgerungen auf die Art des Zusammenhangs zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der durch die Hautleitfähigkeit angezeigten sympathischen Aktivierung zu. Allerdings stimmen alle Untersuchungen darin überein, daß die "0.50-Bedingung" (maximale subjektive Unsicherheit über das Eintreffen oder Ausbleiben des aversiven Stimulus) nicht zu einer signifikant höheren antizipatorischen Erregung führt als sehr hohe Wahrscheinlichkeiten.

Für die verbalen Angstmaße stellen MONAT et al. (1972) einen signifikanten Unterschied zwischen der "0.05-Bedingung", für die weniger Angst angegeben wird, und den anderen beiden Bedingungen (0.50 und 1.00) fest. Dem entspricht das Ergebnis von KOPACZ und SMITH (1971), wo ein signifikanter Unterschied zwischen der "0.00-Bedingung" und den beiden anderen Bedingungen (0.50 und 1.00) nachgewiesen wird. Der Unterschied zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" ist aber bei MONAT et al. nicht signifikant, während bei KOPACZ und SMITH - wo die "1.00-Bedingung" höhere Angstwerte ergibt - die Signifikanz des Unterschieds nicht überprüft wird. Auch über die subjektiv-verbalen Reaktionen auf unterschiedliche Wahrscheinlichkeiten aversiver Stimulation lassen sich daher anhand der bisher besprochenen Experimente keine gesicherten Aussagen machen.

3.1.3. Zweite Gruppe von Experimenten: Kurzes Antizipationsintervall (8 sec - 20 sec), Untersuchung elektrodermalen Reaktionen

Von den bisher besprochenen Untersuchungen unterscheiden sich die nun folgenden Experimente vor allen durch die wesentlich kürzeren Antizipationsintervalle:

3.1.3.1. Versuchsanordnungen

Die drei Experimente, bei denen die elektrische Hautleitfähigkeit als Indikator für die sympathische Aktivierung verwendet wird (GRINGS und SUKONECK 1971, NIEMELÄ 1969a und ÖHMAN et al. 1973), haben in verschiedener Hinsicht einen ähnlichen Versuchsaufbau:

Die experimentelle Prozedur kann in allen Fällen als Verzögerungskonditionieren (delayed conditioning) mit Verwendung relativ langer ISIs (CS-Dauer: 10 sec, 20 sec und 8 sec) bezeichnet werden, wobei verschiedene CS unterschiedliche Verstärkungswahrscheinlichkeiten anzeigen. Unterschiede bestehen allerdings hinsichtlich der Zahl der Durchgänge pro Wahrscheinlichkeitsstufe: Während bei GRINGS und SUKONECK (1971) je 20 Trials pro Wahrscheinlichkeitsstufe (0.00, 0.25, 0.75 und 1.00) verwendet werden, sind es bei ÖHMAN et al. (1973) nur 8 und bei NIEMELÄ (1969a) nur 4 (jeweils für die Wahrscheinlichkeiten von 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 und 1.00). Da bei ÖHMAN et al. (1973) außer der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation auch die Intensität des Schocks variiert wird (starker vs. schwacher Schock), entfallen von den 8 Trials pro Wahrscheinlichkeitsstufe jeweils 4 auf die Bedingung "starker Schock" bzw. "schwacher Schock".

Bei allen drei Experimenten wird die Abfolge der Durchgänge so gestaltet, daß für die Datenanalyse Trial-Blocks zur Verfügung stehen, die jeweils gleich viele Durchgänge pro Wahrscheinlichkeitsstufe (bzw. bei ÖHMAN et al.: pro Wahrscheinlichkeit und Intensität) enthalten.

Die Intensität der Schocks ist den Versuchspersonen bei allen drei Experimenten schon vor dem ersten Durchgang durch entsprechende Vorerfahrung (Probeschock bzw. Prozedur zur Festlegung individuell gleichwertiger Schockstärken) bekannt. Bei NIEMELÄ (1969a) werden relativ schwache Schocks (75 V), bei ÖHMAN et

al. (1973) sowohl relativ starke als auch relativ schwache Schocks (25 % stärker bzw. 25 % schwächer als die von den Versuchspersonen als "eindeutig unangenehm, aber nicht schmerzhaft" bezeichnete Schockstärke) verwendet. Der Artikel von GRINGS und SUKONECK (1971) enthält keine Angaben über die verwendete Schockstärke, obwohl erwähnt wird, daß Schocks von gleicher subjektiver Intensität verwendet werden.

Bei NIEMELÄ (1969a) und bei ÖHMAN et al. (1973) wird die bei den einzelnen Trials gegebene Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation durch visuelle CS mit Informationsgehalt (Zahlen) angezeigt, wobei die von ÖHMAN et al. verwendeten Dia jeweils auch die Intensität des zu erwartenden Schocks angeben. Bei NIEMELÄ bewegen sich die entsprechenden Zahlen mit gleichbleibender Geschwindigkeit über einen Bildschirm, wobei der Schock dann zu erwarten ist, wenn die Zahl den Rand des Bildschirms erreicht und verschwindet. Dadurch wird eine maximale zeitliche Voraussagbarkeit der aversiven Stimulation gewährleistet.

Bei GRINGS und SUKONECK (1971) ist den Versuchspersonen die Zuordnung der einzelnen Wahrscheinlichkeiten zu den entsprechenden optischen CS nicht im vornherein bekannt, sondern soll von ihnen anhand der spezifischen Stimulus-Abfolgen erschlossen werden, wobei die jeweiligen Hypothesen über die Wahrscheinlichkeit des Schocks bei jedem Trial sofort nach Beginn des 10 sec langen CS geäußert werden sollen. Diese Untersuchung fällt daher in gewisser Weise aus dem Rahmen der hier besprochenen Experimente heraus. Da bei GRINGS und SUKONECK aber auf 4 Trial-Blöcke ohne explizite Information ein Trial-Block mit expliziter Information über die Zuordnung der verschiedenen Wahrscheinlichkeiten zu den entsprechenden CS folgt, ist ein Vergleich der beiden Bedingungen möglich. Dabei bieten sich dann auch Vergleiche mit den anderen Experimenten an, die von Anfang an explizite Informationen verwenden. Dies dürfte insbesondere deswegen interessant sein, weil auch bei ÖHMAN et al. (1973) -

nicht aber bei NIEMELÄ (1969a) - Trial-zu Trial-Ratings über die subjektive Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation verwendet werden, wobei die Ratings allerdings immer erst im nachhinein - d.h. nach jedem Trial - abgegeben werden.

3.1.3.2. NIEMELÄ (1969a)

Datenanalyse: Bei der Untersuchung von NIEMELÄ (1969a) werden sowohl der elektrische Hautwiderstand als auch die Hautpotential-Reaktionen sowie - zur Kontrolle - die Atmung registriert, wobei für die Datenanalyse folgende Maße verwendet werden: (a) Der erste Score gibt die absolute Größe der größten während des 20 sec langen Antizipationsintervalls registrierten Spontanschwankung des elektrischen Hautwiderstands an. (b) Der zweite Score gibt die relative Größe dieser Reaktion an (Korrektur des Scores a unter Berücksichtigung individueller Maxima und Minima). (c) Der dritte Score gibt die Größe der größten während des 20 sec langen Antizipationsintervalls registrierten Hautpotential-Reaktion (negative Wellen) an. (d) Der vierte Score bezieht sich auf die Summe der Zahl der während des 20 sec langen Antizipationsintervalls registrierten Spontanschwankungen des Hautwiderstands (Änderung um mindestens 0.8 mV) und Hautpotential-Reaktionen (nur negative Wellen). Die beiden weiteren Scores (e und f) beziehen sich auf die Atmung (Atemfrequenz und Regelmäßigkeit der Atmung). Da bei NIEMELÄ (1969a) pro Wahrscheinlichkeitsstufe 4 Trials verwendet werden, liegen für jede der insgesamt 30 Versuchspersonen für jeden dieser Scores jeweils 4 Werte pro Wahrscheinlichkeitsbedingung vor, die bei der Datenanalyse über die Versuchsgruppe hinweg gemittelt werden.

Die von NIEMELÄ (1969a) verwendete Versuchsanordnung erlaubt die Untersuchung der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Trial-Variablen (Veränderungen von Trial-Block zu

Trial-Block). Außerdem ist es aufgrund der verwendeten Abfolge von verstärkten und nicht verstärkten Trials möglich, zu untersuchen, inwieweit sich das Eintreffen des Schocks auf die antizipatorischen Reaktionen bei dem unmittelbar nachfolgenden Trial (einer anderen Wahrscheinlichkeitsstufe) bzw. auf die antizipatorischen Reaktionen beim nächsten Trial derselben Wahrscheinlichkeitsstufe (im nächsten Trial-Block) auswirkt.

Ergebnisse: Bei der Datenanalyse ergeben sich keine signifikanten Effekte für die beiden auf die Atmung bezogenen Scores. Außerdem ergeben sich für die Maße für die absolute (a) und die relative (b) Größe der Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands recht ähnliche Ergebnisse. Daher werden im folgenden nur die Ergebnisse für die Scores (a), (c) und (d) besprochen.

Für alle drei Maße (maximale Größe der Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands, maximale Größe der Hautpotential-Reaktionen, Anzahl der Spontanschwankungen des Hautwiderstands und der Hautpotential-Reaktionen) ergibt die Datenanalyse einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen: Je höher die Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation ist, desto größer ist im allgemeinen die gemessene antizipatorische Erregung. Für die Gesamtgruppe der Versuchspersonen ergeben sich die höchsten Werte jeweils für die "1.00-Bedingung". Allerdings gibt es einige Versuchspersonen, welche sich insofern deutlich von den anderen unterscheiden als sie regelmäßig bei der "0.50-Bedingung" oder bei der "0.75-Bedingung" die größte antizipatorische Erregung zeigen.

Leider liegen bei diesem Experiment keine Angaben darüber vor, inwieweit die Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen für die verschiedenen Maße signifikant sind.

Für die maximale Größe der Spontanschwankungen und die Zahl der Spontanschwankungen und der Hautpotential-Reaktionen - nicht

aber für die maximale Größe der Hautpotential-Reaktionen - ergibt sich ein signifikanter Trial-Effekt, der ein Absinken der antizipatorischen Erregung über die 4 verwendeten Trial-Blöcke hinweg anzeigt (vgl. Abb. 21 + 22).

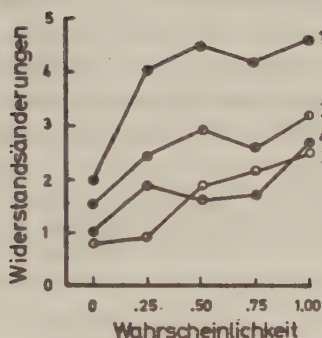


Abb. 21 Durchschnittliche Größe der größten während des 20 sec langen Antizipationsintervalls registrierten Spontanschwankung des elektrischen Hautwiderstandes beim 1., 2., 3. und 4. Trial der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen
(NIEMELÄ 1969a, S.53)

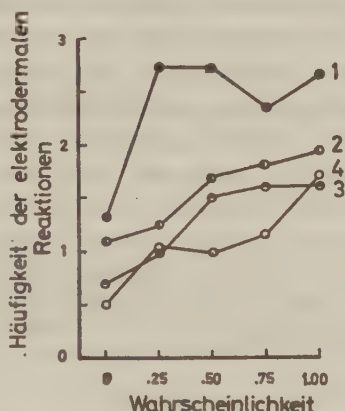


Abb. 22 Durchschnittliche Zahl der während des 20 sec langen Antizipationsintervalls registrierten elektrodermalen Reaktionen (Hautpotential-Reaktionen und Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstandes um mindestens 0.8 mV) beim 1., 2., 3. und 4. Trial der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen
(NIEMELÄ 1969a, S.54)

Für keines der Maße, die miteinander recht hoch korrelieren, ergibt sich eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Trial-Variablen.

Die Effekte der Darbietung des Schocks bei bestimmten Trials auf die antizipatorischen Reaktionen bei den unmittelbar nachfolgenden Trials (einer anderen Wahrscheinlichkeitsbedingung) oder bei dem nächsten Trial derselben Wahrscheinlichkeitsstufe

(im nächsten Trial-Block) sind ebenfalls nicht signifikant.

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von NIEMELÄ (1969a) hervorgehoben werden: (1) Sowohl für die Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands als auch für die Hautpotential-Reaktionen ergibt sich für die Gesamtgruppe der Versuchspersonen ein positiver, linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der sympathischen Aktivierung. (2) Einige Versuchspersonen unterscheiden sich insofern deutlich von den anderen, als bei ihnen die durch die Änderungen des Hautwiderstands oder durch das Auftreten von Hautpotential-Reaktionen angezeigte antizipatorische Erregung unter der "0.50-Bedingung" oder der "0.75-Bedingung" am größten ist, so daß sich bei ihnen ein kurvilinearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation und der Höhe der sympathischen Aktivierung ergibt.

3.1.3.3. ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973)

Datenanalyse: Bei der Untersuchung von ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973) wird die psychogalvanische Reaktion (gemessene Hautwiderstandsänderung, transformiert in den logarithmisch ausgedrückten Reziprokwert für die Änderung der Hautleitfähigkeit) als abhängige Variable verwendet. Im Gegensatz zu dem Experiment von NIEMELÄ (1969a) werden bei ÖHMAN et al. nicht nur die Reaktionen im 8.0 sec langen Antizipationsintervall sondern auch die Reaktionen auf das Eintreffen und das Ausbleiben des aversiven Stimulus untersucht.

Zu diesem Zweck werden - in Anlehnung an LOCKHART (1966) - vier verschiedene Arten von Reaktionen unterschieden, die durch entsprechende Meßintervalle definiert sind, die unter Berücksichtigung der Latenz der psychogalvanischen Reaktion festgelegt

wurden: (a) die CS-Reaktion (PGR im Intervall von 1-4 sec nach Beginn des 8 sec langen CS), (b) die Prae-UCS-Reaktion (im Intervall von 4 sec nach Beginn des CS bis 1 sec nach Ende des CS), (c) die unkontingente Reaktion (im Intervall von 1-4 sec nach dem Ende des CS bzw. nach dem Eintreffen des UCS) und (d) die UCS-Auslassungs-Reaktion (im Intervall von 1-4 sec nach dem Ende des CS bzw. nach dem Ausbleiben des UCS).

Zur Erfassung der subjektiven Erwartungen hinsichtlich des Eintreffens oder des Ausbleibens des aversiven Stimulus wird bei ÖHMAN et al. (1972) ferner ein Score verwendet, der auf den nach jedem Trial abgegebenen "ja - nein" -Ratings der Versuchspersonen beruht.

Der von ÖHMAN et al. (1972) verwendete Versuchsaufbau erlaubt es, sowohl die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen (5 Stufen) als auch die Effekte der Intensitäts-Variablen (starker vs. schwacher Schock) als auch die Effekte der Trial-Variablen (Veränderungen vom 1. bis zum 4. Trial-Block) zu untersuchen.

Ergebnisse: Insgesamt ergibt die Varianzanalyse für alle vier Arten von Reaktionen (a, b, c und d) einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen.

Für die CS-Reaktionen besteht allerdings eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeit-Variablen und der Intensitäts-Variablen, welche auf unterschiedliche Effekte der Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation bei schwachen und bei starken Schocks hinweist. Tatsächlich ergeben weitere Analysen, daß für die CS-Reaktionen bei niedriger Schockintensität keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsniveaus auftreten, während sich bei hoher Schockintensität unter der "1.00-Bedingung" signifikant größere PGRs zeigen als unter allen anderen Bedingungen, die sich ihrerseits wiederum nicht signifikant voneinander unterscheiden (vgl. Abb. 23).

CS-Reaktion

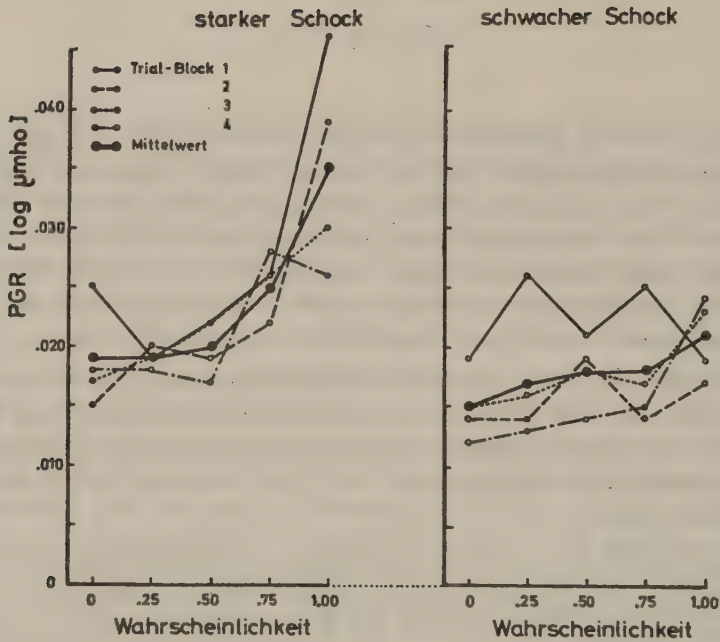


Abb.23 Durchschnittliche Größe der CS-Reaktionen für die einzelnen Trial-Blöcke und alle Trial-Blöcke zusammen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (links: starker Schock, rechts: schwacher Schock)

(ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973, S.147)

Prae-UCS-Reaktion

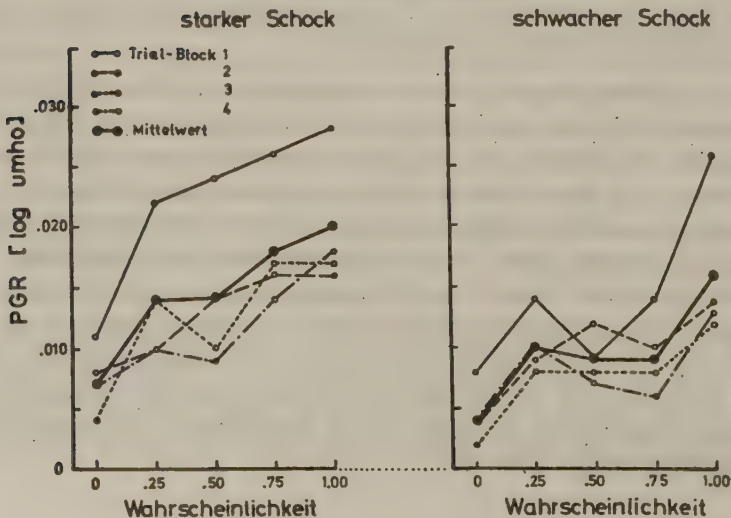


Abb.24 Durchschnittliche Größe der Prae-UCS-Reaktionen für die einzelnen Trial-Blöcke und alle Trial-Blöcke zusammen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (links: starker Schock, rechts: schwacher Schock)

(ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973, S.148)

Für die CS-Reaktionen ergibt sich ferner neben einem signifikanten Effekt der Intensitäts-Variablen (größere PGRs bei starker als bei schwacher Schockintensität) und der Trial-Variablen (Abnahme der Größe der PGRs vom ersten bis zum vierten Trial-Block) eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen, der Intensitäts-Variablen und der Wahrscheinlichkeits-Variablen. Wie aus Abb. 23 zu ersehen ist, werden für die CS-Reaktionen die Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen bei hoher Schockintensität von Trial-Block zu Trial-Block geringer, was auf die größere Habituation unter der "1.00-Bedingung" zurückzuführen ist.

Für die Prae-UCS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen, nicht aber signifikante Interaktionen zwischen dieser Variable und den anderen (vgl. Abb. 24).

Einzelvergleiche zeigen, daß für die Prae-UCS-Reaktionen bei hoher Schockintensität ein signifikanter Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" bzw. der "0.75-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" gegeben ist. Alle anderen Unterschiede sind nicht signifikant. Bei niedriger Schockintensität ist außerdem nur der Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" signifikant.

Ein signifikanter Effekt der Intensitäts-Variablen (höhere PGRs bei starkem als bei schwachem Schock) und der Trial-Variablen (Abnahme der Größe der PGRs vom ersten zum vierten Trial-Block) ist auch bei den Prae-UCS-Reaktionen zu beobachten.

Für die UCRs ergibt die Varianzanalyse ebenfalls einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen. Wie aus Abb. 25 zu ersehen ist, besteht für die UCRs eine kurvilineare Beziehung (U-förmige Kurve) zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (0.25, 0.50, 0.75 und 1.00) und der Größe der durch den Schock ausgelösten PGRs. Einzelvergleiche zeigen, daß die UCRs unter der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.25" signifi-

kant größer sind als unter den Bedingungen "0.50" und "0.75". Alle anderen Unterschiede sind nicht signifikant.

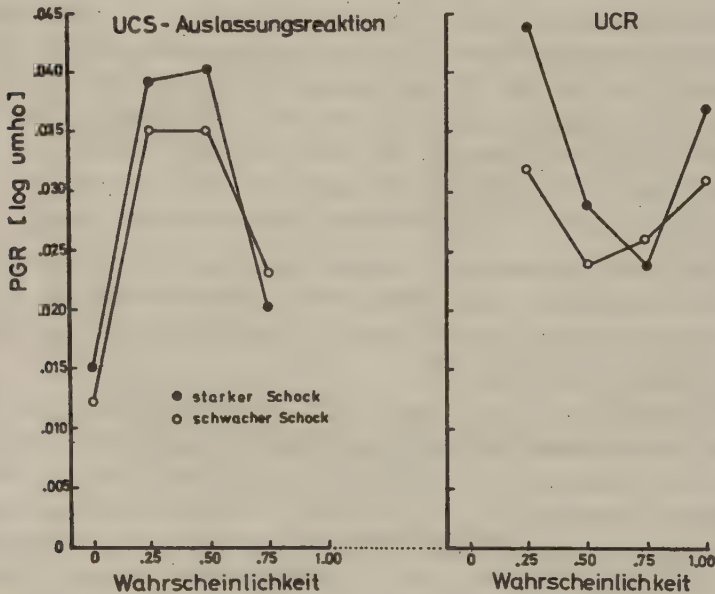


Abb.25 Durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen (links) und der UCRs (rechts) für die Bedingungen "starker Schock" und "schwacher Schock" als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973, S.149)

Der Effekt der Intensitäts-Variablen ist auch für die UCRs signifikant (größere UCRs bei starkem als bei schwachem Schock). Ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen ist nicht nachzuweisen.

Für die Reaktionen auf das Ausbleiben des aversiven Stimulus (UCS-Auslassungs-Reaktionen) ist nur der Effekt der Wahrschein-

lichkeits-Variablen signifikant. Die graphische Darstellung ergibt über die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsstufen (0.00, 0.25, 0.50 und 0.75) hinweg eine Kurve in Form eines umgekehrten "U" (vgl. Abb. 25). Einzelvergleiche zeigen, daß die PGRs auf das Ausbleiben des aversiven Stimulus unter der "0.00-Bedingung" signifikant kleiner sind als unter allen anderen Bedingungen. Zum anderen sind sie unter der "0.25-Bedingung" bzw. der "0.50-Bedingung" signifikant größer als unter der "0.75-Bedingung".

Für die subjektiven Ratings hinsichtlich des Eintreffens ("Ja-Rating") oder des Ausbleibens ("Nein-Rating") des Schocks bei den einzelnen Trials ergibt sich ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen: Je höher die Wahrscheinlichkeitsstufe, desto höher ist auch der Prozentsatz der "Ja-Ratings". Außerdem zeigt sich ein signifikanter Effekt der Intensitäts-Variablen: Unter der Bedingung "starker Schock" ist der Prozentsatz der "Ja-Ratings" signifikant höher als unter der Bedingung "schwacher Schock" (Mittelwerte für den starken bzw. schwachen Schock: 3.9 vs. 0.0; 28.1 vs. 20.3; 71.1 vs. 56.3; 96.1 vs. 91.4 und 98.4 vs. 96.1 für die Wahrscheinlichkeiten 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 und 1.00).

Bei einem Vergleich der PGRs bei "Ja-Trials" und "Nein-Trials" (unter der 0.50-Bedingung) ergibt sich für keine der vier Arten von Reaktionen ein signifikanter Unterschied. Allerdings ist es fraglich, ob das verwendete verbal-subjektive Maß sensitiv genug ist, um die subjektiven Erwartungen hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus zu erfassen.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von ÜHMAN et al. (1973) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Bei den CS-Reaktionen und den Prae-UCS-Reaktionen ergibt sich ein linearer, positiver Zusammenhang zwischen der Größe der Reaktionen (PGRs) und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation, d.h. die antizipatorische Erregung steigt als Funk-

tion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation an. (2) Allerdings ist für die CS-Reaktionen bei hoher Schockintensität nur der Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" und den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant. Dieser Unterschied tritt beim 1. Trial am deutlichsten zutage und verringert sich vom ersten bis zum vierten Trial-Block aufgrund der ausgeprägten Habituation unter der "1.00-Bedingung". (3) Keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen lassen sich für die CS-Reaktionen unter geringer Schockintensität feststellen. (4) Für die Prae-UCS-Reaktionen ergibt sich bei hoher Schockintensität ein signifikanter Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" bzw. der "0.75-Bedingung" und der "0.00-Bedingung". Alle anderen Unterschiede sind nicht signifikant. (5) Für die Prae-UCS-Reaktionen ist bei geringer Schockintensität nur der Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" signifikant. (6) Für die UCRs ergibt sich ein kurvilinearere Zusammenhang zwischen der Größe der Reaktionen (PGR) und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (U-förmige Kurve). (7) Unter der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.25" sind die UCRs signifikant größer als unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.50" und "0.75". Alle anderen Unterschiede - einschließlich des Unterschieds zwischen der "0.25-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" - sind nicht signifikant. (8) Für die UCS-Auslassungs-Reaktionen ergibt sich zwar ebenfalls eine kurvilineare Beziehung zwischen der Größe der Reaktionen (PGR) und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation, aber die Kurve hat hier die Form eines umgekehrten "U". (9) Die UCS-Auslassungs-Reaktionen sind unter der "0.25" und der "0.50-Bedingung" signifikant größer als unter den anderen Bedingungen (0.00 und 0.75). Unter der "0.00-Bedingung" sind die Reaktionen signifikant kleiner als unter allen anderen Bedingungen.

3.1.3.4. Vergleich der Ergebnisse

Ein Vergleich der Ergebnisse der Experimente von NIEMELÄ (1969a) und von ÖHMAN et al. (1973) ist nur im Hinblick auf die Reaktionen in der Antizipationsphase möglich, da bei NIEMELÄ weder die UCRs noch die Reaktionen auf das Ausbleiben der erwarteten aversiven Stimulation in die Datenanalyse einbezogen werden.

Der Vergleich der Reaktionen in der Antizipationsphase wird wiederum dadurch erschwert, daß bei ÖHMAN et al. - im Gegensatz zu NIEMELÄ - getrennte Datenanalysen für die Reaktionen in der ersten und in der zweiten Hälfte des Antizipationsintervalls durchgeführt werden. Da aber die Ergebnisse für die CS-Reaktionen und die Prae-UCS-Reaktionen bei ÖHMAN et al. recht ähnlich sind, fällt dies nicht allzusehr ins Gewicht.

Soweit Vergleiche möglich sind, stimmen die Ergebnisse der beiden Experimente recht gut überein. Sowohl bei NIEMELÄ als auch bei ÖHMAN et al. steigt die durch die Größe der Veränderungen des Hautwiderstands bzw. der Hautleitfähigkeit (PGR) indizierte antizipatorische Erregung als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation an. Außerdem tritt bei beiden Experimenten eine relativ rasche Habituation der Reaktionen (signifikante Abnahme vom ersten bis zum vierten Trial-Block) auf.

Leider ist ein Vergleich der beiden Experimente hinsichtlich der Signifikanz der Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen nicht möglich, da entsprechende Angaben bei NIEMELÄ leider fehlen. Bei ÖHMAN et al. wiederum fehlen Angaben darüber, ob sich möglicherweise - wie bei NIEMELÄ - bestimmte Versuchspersonen in ihren Reaktionen unter verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant von der Gesamtgruppe unterscheiden.

3.1.3.5. GRINGS und SUKONECK (1971)

Das Experiment von GRINGS und SUKONECK (1971), bei dem ebenfalls die psychogalvanische Reaktion als abhängige Variable verwendet wird, unterscheidet sich in verschiedener Hinsicht von den Experimenten von NIEMELÄ (1969a) und ÖHMAN et al. (1973): (a) Es werden nur 4 Wahrscheinlichkeitsstufen verwendet (0.00, 0.25, 0.75 und 1.00); (b) den Versuchspersonen ist nicht im vornherein bekannt, welche Verstärkungswahrscheinlichkeit den einzelnen optischen CS zugeordnet ist; (c) insgesamt werden pro Wahrscheinlichkeitsstufe wesentlich mehr Trials verwendet (5 Blöcke à 16 Trials, d.h. 20 Trials pro Wahrscheinlichkeitsniveau) als bei NIEMELÄ und bei ÖHMAN et al. (4 bzw. 8 Trials pro Wahrscheinlichkeitsstufe). Nach 4 Trial-Blöcken ohne explizite Information wird die Hälfte der Versuchspersonen über die Kontingenzen informiert, so daß für den letzten Trial-Block ein Vergleich zwischen den Effekten der durch explizite Informationen beeinflussten Hypothesen der Versuchspersonen und den Effekten der allein aufgrund der Erfahrungen mit den spezifischen Stimulus-Abfolgen gebildeten Hypothesen möglich ist.

Im Vergleich zu den Experimenten von NIEMELÄ (1969a) und von ÖHMAN et al. (1973) entspricht die Versuchsanordnung von GRINGS und SUKONECK (1971) den Anforderungen des klassischen Konditionierungsparadigmas am meisten. Die experimentelle Prozedur kann als Verzögerungskonditionieren mit langen Interstimulus-Intervallen (10 sec-CS) unter Verwendung verschiedener CS mit unterschiedlichen Verstärkungswahrscheinlichkeiten interpretiert werden. Da in diesem Experiment ein CS- (Verstärkungsquote 0 %) und mehrere CS+ (Verstärkungsquoten 25 %, 75 % und 100 %) verwendet werden, stellt die experimentelle Prozedur eine Variation des differentiellen Konditionierens dar. Allerdings unterscheidet sich das Experiment dadurch von den üblichen Konditionierungsexperimenten, daß die Versuchspersonen aufgefordert werden, die entsprechenden Verstärkungswahrscheinlichkeiten

herauszufinden und ihre Hypothesen von Trial zu Trial bekanntzugeben.

Datenanalyse: In Anlehnung an LOCKHART (1966a) werden bei GRINGS und SUKONECK (1971) - wie bei ÜHMAN et al. (1973) - vier verschiedene Arten von Reaktionen unterschieden, die durch entsprechende Meßintervalle definiert sind: (a) CS-Reaktionen oder ORs (größte Veränderung des Hautwiderstands bzw. der Hautleitfähigkeit im Intervall von 1-3.5 sec nach Beginn des CS), (b) Prae-UCS-Reaktionen oder ARs (im Intervall von 3.5-10.5 sec nach Beginn des CS), (c) UCRs (im Intervall von 1-6 sec nach Ende des CS bzw. dem 0.5 sec UCS) und (d) Reaktionen auf das Ausbleiben des Schocks bzw. UCS-Auslassungs-Reaktionen (im Intervall von 1-6 sec nach Ende des CS bzw. nach dem Ausbleiben des UCS).

Die von GRINGS und SUKONECK (1971) verwendete Versuchsanordnung erlaubt neben der Untersuchung der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auch die Untersuchung der Effekte der Trial-Variablen (Veränderungen der Reaktionen vom ersten zum fünften Trial-Block). Die Autoren gehen dabei von folgenden Hypothesen aus: (1) Die Größe der psychogalvanischen Reaktion nimmt für die CS-Reaktionen, die Prae-UCS-Reaktionen und die Reaktionen auf das Ausbleiben des aversiven Stimulus als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Trials zu. (2) Je größer die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und je größer die Zahl der Trials ist, desto kleiner werden die UCRs.

Neben dem Verlauf der Veränderungen auf der physiologischen Ebene wird der Verlauf der Hypothesenbildung über das Experiment hinweg untersucht. Die Versuchspersonen geben ihre Hypothesen über die Zuordnung der einzelnen Wahrscheinlichkeitsstufen zu den verschiedenen optischen Stimuli bei jedem Trial sofort nach Beginn des CS durch Drücken eines von vier Knöpfen bekannt. Weitere vier Knöpfe stehen zur Angabe der subjektiven Sicherheit bei den geäußerten Hypothesen ("absolut sicher",

"relativ sicher", "relativ unsicher" und "absolut unsicher") zur Verfügung. Anders als bei ÖHMAN et al. (1973) wird hier also nicht direkt erfasst, ob die Versuchspersonen bei den einzelnen Trials der Wahrscheinlichkeitsstufen einen Schock erwarteten oder nicht. Allerdings lässt sich aus der Kombination des Scores für die Wahrscheinlichkeitsstufen (a) und des Scores für den Grad der Sicherheit (b) auf die Erwartungen hinsichtlich des Eintreffens oder Ausbleibens des Schocks schließen.

Am Ende des Experiments werden die vier CS noch einmal präsentiert, wobei für jeden CS folgende Ratings erhoben werden: (c) Angaben über die zugeordnete Wahrscheinlichkeit, (d) Angaben über die geschätzte Zahl der erhaltenen Schocks und (e) Angaben über die Aversivität des Schocks.

Um die Vergleichbarkeit der für die verschiedenen Reaktionen gefundenen Ergebnisse zu gewährleisten, werden für die Datenanalyse nicht alle Trials herangezogen. Für Vergleiche zwischen den CS-Reaktionen, den Prae-UCS-Reaktionen und den UCRs wird aus jedem Trial-Block je ein verstärktes Trial der Wahrscheinlichkeitsstufen "0.25", "0.75" und "1.00" ausgewählt, während für Vergleiche zwischen den CS-Reaktionen, den Prae-UCS-Reaktionen und den Reaktionen auf das Ausbleiben der aversiven Stimulation aus jedem Trial-Block je ein nicht verstärktes Trial der Wahrscheinlichkeitsstufen "0.00", "0.25" und "0.75" herangezogen wird. Nach den Berechnungen von GRINGS und SUKONECK (1971) resultiert daraus keine Verzerrung der Ergebnisse für die CS-Reaktionen und die Prae-UCS-Reaktionen.

Ergebnisse: Für die ersten vier Trial-Blöcke (keine explizite Information über die Kontingenzen) ergibt die Varianzanalyse für alle Arten von Reaktionen (a, b, c und d) einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen.

Für die CS-Reaktionen (ORs), die Prae-UCS-Reaktionen (ARs) und die UCS-Auslassungs-Reaktionen ist jeweils nur der Effekt der

Wahrscheinlichkeits-Variablen signifikant. Die Größe dieser Reaktionen nimmt mit steigender Wahrscheinlichkeit zu. (Vgl. Abb. 26 u. Abb. 27)

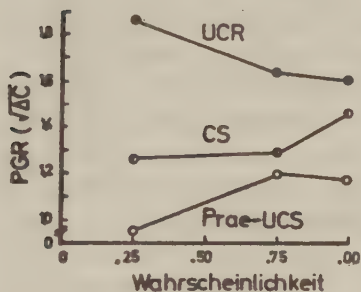


Abb. 26 Durchschnittliche Größe der CS-Reaktionen, der Prae-UCS-Reaktionen und der UCRs als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation
(GRINGS und SUKONECK 1971, S.312)

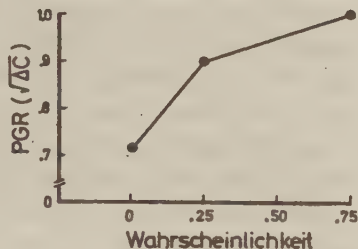


Abb. 27 Durchschnittliche Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation
(GRINGS und SUKONECK 1971, S.312)

Die Größe der UCRs hingegen nimmt mit steigender Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation ab. (Vgl. Abb. 26)

Signifikant ist für die UCRs außer dem Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen auch die Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Trial-Variablen: Während die UCRs unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25" und "0.75" über die Trial-Blöcke hinweg zunehmen, zeigt sich unter der "1.00-Bedingung" eine zunehmende Habituation.

Leider fehlen für alle Reaktionen Angaben über die Signifikanz der Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsstufen.

Bei der Analyse der Daten über die Trial-Blöcke 4 und 5 für die Versuchspersonen mit bzw. ohne explizite Information nach Block 4 ergeben sich für die CS-Reaktionen (ORs) keinerlei signifikante Effekte oder Interaktionen.

Für die Prae-UCS-Reaktionen (ARs) ist der Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen noch immer signifikant: je höher die Wahrscheinlichkeitsstufe, desto größer sind die Reaktionen. Außerdem zeigt sich für die Prae-UCS-Reaktionen ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen: Die Größe der Reaktionen nimmt von Trial-Block 4 zu Trial-Block 5 zu. Der Effekt der Informations-Variablen ist ebenfalls signifikant: Die informierten Versuchspersonen zeigen insgesamt größere Reaktionen als die nicht informierten. Ferner ist eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der Informations-Variablen zu beobachten: Der Anstieg der Reaktionen von Block 4 zu Block 5 ist nämlich für die informierten Versuchspersonen signifikant größer als für die nicht informierten Versuchspersonen.

Für die UCS-Auslassungs-Reaktionen ergibt sich auch bei Trial-Block 4 und 5 ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen, der die Zunahme der Größe der Reaktionen mit steigender Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation widerspiegelt.

Auch für die UCRs ist der Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen noch immer signifikant: Die Größe der UCRs nimmt mit steigender Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation ab.

Die Auswertung der Trial-by-Trial-Ratings der Versuchspersonen zeigt, daß die richtige Zuordnung der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsstufen zu den entsprechenden optischen Stimuli sehr rasch gelernt wurde (für die "0.25-Bedingung" und die "1.00-Bedingung" beispielsweise schon während des 1. Trial-Blocks). Die subjektive Sicherheit hinsichtlich der Richtigkeit der geäußerten Hypothesen nahm ebenfalls sehr rasch zu. (Vgl. Abb. 28)

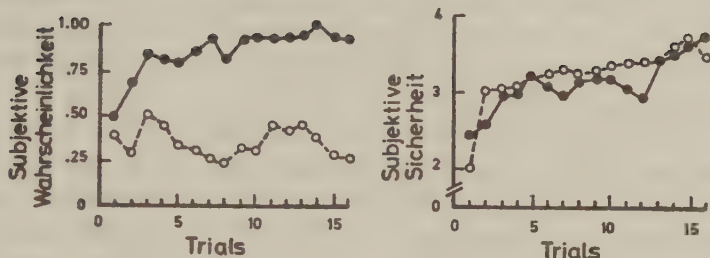


Abb.28 Durchschnittliche Höhe der Wahrscheinlichkeits-Ratings (links) und der Sicherheits-Ratings (rechts) bei den ersten 16 Trials der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.25" (leerer Kreis) und "1.00" (ausgefüllter Kreis)

(GRINGS und SUKONECK 1971, S.313)

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der subjektiven Sicherheit hinsichtlich des Eintreffens des Schocks und der Größe der durch den Schock ausgelösten UCRs werden bei GRINGS und SUKONECK (1971) die UCRs bei den 4 "1.00-Trials" des 4. Trial-Blocks (keine explizite Information) bei zwei Gruppen von Versuchspersonen verglichen: Die erste Gruppe setzt sich aus den Versuchspersonen zusammen, die bei diesen Trials sowohl richtige Wahrscheinlichkeitshypothesen als auch einen hohen Grad von subjektiver Sicherheit ("absolut sicher") hinsichtlich der Richtigkeit der geäußerten Hypothesen angeben. Die zweite Gruppe besteht aus den Versuchspersonen, die bei diesen 4 Trials entweder falsche Wahrscheinlichkeitshypothesen oder einen geringeren Grad der subjektiven Sicherheit angeben. Dabei zeigt sich, daß unter der "1.00-Bedingung" die UCRs der Versuchspersonen, die den Schock mit Sicherheit erwarten, signifikant kleiner sind als die UCRs der unsicheren Versuchspersonen.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von GRINGS und SUKONECK (1971) können folgendermaßen zusammengefaßt werden: (1) Unter den verwendeten experimentellen Bedingungen lernen die Versuchspersonen relativ schnell, die verschiedenen Verstärkungswahrscheinlichkeiten (0.00, 0.25, 0.75 und 1.00) den entsprechenden Signalstimuli zuzuordnen. (2) Die Größe der CS-Reaktionen (ORs), der Prae-UCS-Reaktionen (ARs) und der UCS-Auslassungs-Reaktionen nimmt als Funktion der Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation zu. (3) Bei den CS-Reaktionen ist dieser Effekt allerdings im 4. und 5. Trial-Block nicht mehr zu beobachten. (4) Die Größe der UCRs nimmt bei ansteigender Wahrscheinlichkeit der aversiven Stimulation ab. (5) Versuchspersonen, die den Schock mit Sicherheit erwarten, zeigen unter der "1.00-Bedingung" signifikant kleinere UCRs als Versuchspersonen, die sich hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus unsicher sind. (6) Versuchspersonen, die nach 4 Trial-Blöcken ohne explizite Information über die Verstärkungsquoten informiert werden, zeigen beim 5. Trial-Block stärkere Prae-UCS-Reaktionen (ARs) als Versuchspersonen ohne diese Information.

Die von GRINGS und SUKONECK (1971) aufgestellten Hypothesen hinsichtlich der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen werden durch die Ergebnisse des Experiments für alle 4 Arten von Reaktionen bestätigt. Für die Hypothesen hinsichtlich der Effekte der Trial-Variablen trifft dies jedoch im großen ganzen nicht zu. Im allgemeinen deutet nichts darauf hin, daß die Größe der CS-Reaktionen, der Prae-UCS-Reaktionen und der UCS-Auslassungs-Reaktionen über die Trial-Blocks hinweg zunimmt, wie es aufgrund der entsprechenden Hypothesen zu erwarten gewesen wäre. Der Anstieg der Prae-UCS-Reaktionen (ARs) vom 4. zum 5. Trial-Block ist möglicherweise auf die Unterbrechung der Konditionierungsprozedur (für eine Hälfte der Versuchspersonen: Erteilen der expliziten Information über die Kontingenzen, für

die andere Hälfte: Überprüfen der Elektroden) zurückzuführen und kann deshalb auch nicht als Bestätigung der entsprechenden Hypothese gewertet werden. Das Fehlen eines signifikanten Trial-Effekts in den ersten vier Trial-Blöcken für die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen bedeutet aber andererseits auch, daß keine bedeutsame Habituation stattgefunden hat. Für die UCRs wird die Hypothese über den Effekt der Trial-Variablen zumindest teilweise bestätigt: Zumindest unter der "1.00-Bedingung" nehmen die UCRs über die ersten 4 Trial-Blöcke hinweg ab. Andererseits aber nehmen die UCRs unter der "0.25-Bedingung" und der "0.75-Bedingung" über die Trial-Blöcke hinweg zu.

3.1.3.6. Vergleich der Ergebnisse

Da das Experiment von ÖHMAN et al. (1973) dem Experiment von GRINGS und SUKONECK (1971) im Hinblick auf die Versuchsanordnung und die untersuchten Reaktionen sehr ähnlich ist, bietet sich ein Vergleich der Ergebnisse der beiden Experimente an:

Bei beiden Experimenten nimmt die Größe der CS-Reaktionen und der Prae-UCS-Reaktionen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu. Bei den CS-Reaktionen nimmt der Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen allerdings über die Trials hinweg ab, während er bei den Prae-UCS-Reaktionen offensichtlich relativ stabil ist.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von GRINGS und SUKONECK (1971) wird bei ÖHMAN et al. (1973) für die Prae-UCS-Reaktionen ein signifikanter Trial-Effekt nachgewiesen, der die Habituation dieser Reaktionen widerspiegelt.

In Bezug auf die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen stimmen die Ergebnisse der beiden Experimente nicht überein. Bei GRINGS und SUKONECK (1971) ist die Beziehung zwischen der Größe

dieser Reaktionen und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation linear, wobei die Größe der UCRs mit steigender Wahrscheinlichkeit abnimmt, während die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zunimmt. Bei ÖHMAN et al. (1973) hingegen ist der Zusammenhang zwischen diesen Reaktionen und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation kurvilinear, wobei die Kurve für die UCRs "U-förmig" verläuft, während die Kurve für die UCS-Auslassungs-Reaktionen die Form eines umgekehrten "U" hat. Obwohl sich also bei beiden Experimenten für die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen genau umgekehrte Kurvenverläufe ergeben, widersprechen sich die Ergebnisse der beiden Experimente doch in entscheidenden Punkten.

Bei ÖHMAN et al. (1973) wird versucht, die Diskrepanz der Ergebnisse in Bezug auf die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen auf Unterschiede zwischen den Versuchsanordnungen der beiden Experimente zurückzuführen.

Zum einen wird angeführt, daß die Unterschiede hinsichtlich der Kurvenverläufe für die UCRs bzw. die UCS-Auslassungs-Reaktionen vielleicht damit zusammenhängen könnten, daß bei GRINGS und SUKONECK (1971) die möglicherweise "kritische" Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.50" nicht einbezogen wird. Wenn man die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beiden Experimente aber genauer betrachtet, ergeben sich kaum Anhaltspunkte für diese Vermutung. Bei beiden Experimenten nimmt die Größe der UCRs von der "0.25-Bedingung" zur "0.75-Bedingung" ab, wobei bei ÖHMAN et al. kein signifikanter Unterschied zwischen der "0.50-Bedingung" und der "0.75-Bedingung" festzustellen ist. Die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen wiederum nimmt bei beiden Experimenten von der "0.00-Bedingung" zur "0.25-Bedingung" zu. Ein signifikanter Unterschied zwischen der "0.25-Bedingung" und der "0.50-Bedingung" findet sich bei ÖHMAN et al. nicht. Daher ist es unwahrscheinlich, daß sich bei GRINGS und SUKONECK andere

Kurvenverläufe ergeben hätten, wenn die "0.50-Bedingung" einbezogen worden wäre.

Als weitere mögliche Erklärung für die Diskrepanz der Ergebnisse der beiden Experimente wird angeführt, daß die Zuordnung der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsstufen zu den entsprechenden Signalstimuli den Versuchspersonen von ÖHMAN et al. (1973) im vornherein bekannt war, während sie von den Versuchspersonen von GRINGS und SUKONECK (1971) selbst herausgefunden werden mußte. Diesem Erklärungsversuch liegt die Hypothese zugrunde, daß durch Instruktionen erzielte Erwartungen möglicherweise andere Auswirkungen haben als Erwartungen, die aus der direkten Erfahrung abgeleitet werden. Für diese Hypothese spricht der signifikante Effekt der Informations-Variablen auf die Prae-UCS-Reaktionen im Experiment von GRINGS und SUKONECK. Andererseits aber gibt es keine Anhaltspunkte dafür, daß dieser Unterschied zwischen den beiden Experimenten für die widersprüchlichen Ergebnisse hinsichtlich der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen verantwortlich ist. Bei GRINGS und SUKONECK ist der Effekt der Informations-Variablen weder für die UCRs noch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen signifikant. Außerdem besteht keine signifikante Interaktion zwischen der Informations-Variablen und der Wahrscheinlichkeits-Variablen: Die Beziehung zwischen der Größe der beiden Reaktionen und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation ist sowohl vor als auch nach der expliziten Information über die Kontingenzen linear.

Die unterschiedliche Art der Messung der Erwartungen der Versuchspersonen könnte nach ÖHMAN et al. (1973) eine weitere mögliche Ursache für die divergierenden Ergebnisse der beiden Experimente sein. Bei GRINGS und SUKONECK (1971) geben die Versuchspersonen ihre Ratings während der Trials, d.h. vor dem potentiellen Schock ab, während sie dies bei ÖHMAN et al. jeweils nach den einzelnen Trials tun. Durch das Eintreffen bzw. Ausbleiben des Schocks werden daher im einen Fall "öffentlich ge-

äußerte", im anderen Fall "private" Hypothesen bestätigt oder nicht bestätigt. Zwar ist es durchaus möglich, daß das Moment der Selbstbewertung ("self-appraisal"), welches bei der Prozedur von GRINGS und SUKONECK stärker in den Vordergrund rückt, die Reaktionen auf das Eintreffen oder Ausbleiben des aversiven Stimulus beeinflusst. Leider werden aber bei ÖHMAN et al. keine expliziten Hypothesen über die Art dieses Einflusses aufgestellt, so daß offen bleibt, inwiefern die unterschiedlichen Kurvenverläufe bei den beiden Experimenten mit der unterschiedlichen Methode der Messung der subjektiven Erwartungen zusammenhängen könnten.

Insgesamt werden die divergierenden Ergebnisse der beiden Experimente durch die von ÖHMAN et al. (1973) aufgeführten Unterschiede der experimentellen Prozeduren nicht befriedigend erklärt. Eine Replikation der beiden Experimente erscheint daher dringend notwendig.

3.1.4. Dritte Gruppe von Experimenten: Kurzes Antizipationsintervall (10 sec - 21 sec), Untersuchung der Herz-tätigkeit

Zu den Untersuchungen, bei denen relativ kurze Antizipationsintervalle verwendet werden, gehören auch die Experimente von JENNINGS et al. (1970), NIEMELÄ (1969b) und SNORTUM und WILDING (1971). Bei diesen Untersuchungen wird die Herzfrequenz als abhängige Variable verwendet. Abgesehen davon, daß bei allen drei Experimenten die Zusammenhänge zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Herzfrequenz im Antizipationsintervall untersucht werden, sind die Fragestellungen und die Versuchsanordnungen der Untersuchungen recht unterschiedlich.

3.1.4.1. SNORTUM und WILDING (1971)

Versuchsanordnung: Das Experiment von SNORTUM und WILDING (1971) unterscheidet sich insofern von den beiden anderen Untersuchungen als hier der genaue Zeitpunkt des Eintreffens des erwarteten Schocks für die Versuchspersonen nicht voraussagbar ist. Die 4 verwendeten Trials (je 1 Trial unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen 0.00, 0.10, 0.50 und 1.00) bestehen jeweils aus der Darbietung eines Lichtsignals (2 mal 13 sec lang, 2 mal 21 sec lang), dessen Dauer von den Versuchspersonen geschätzt werden soll. Die Intensität des relativ schwachen Schocks (1.0 mA) ist den Versuchspersonen durch einen Probe-schock bekannt. Die entsprechende Wahrscheinlichkeitsbedingung wird vor jedem Trial mündlich bekanntgegeben, wobei bei dem "0.00-Trial" zur Unterstützung der Glaubwürdigkeit der Instruktion auch die Schock-Elektroden entfernt werden. In Wirklichkeit wird nur einmal ein Schock erteilt, und zwar bei dem "1.00-Trial" 1 sec vor Ende des Lichtsignals. Die Inter-Trial-Intervalle sind 2 min lang.

Da sich die eigentliche Fragestellung der Untersuchung auf persönlichkeitspezifische Unterschiede der Reaktionen unter den beschriebenen experimentellen Bedingungen bezieht, werden bei SNORTUM und WILDING (1971) zwei verschiedene Versuchsgruppen verwendet: Die erste Gruppe besteht aus 12 Versuchspersonen mit relativ niedrigen, die zweite Gruppe aus 12 Versuchspersonen mit relativ hohen Scores auf der Repression-Sensitization-Skala von BYRNE (1961). Die Reihenfolge der vier verschiedenen Trials wird von Versuchsperson zu Versuchsperson variiert, wobei darauf geachtet wird, daß beim ersten Durchgang die "0.00-Bedingung" bzw. die "1.00-Bedingung" bei beiden Gruppen gleich oft verwendet wird.

Datenanalyse: Der Herzschlag wird kontinuierlich gemessen. Als Maß für die Herzfrequenz wird bei jedem Trial aber nur der Durchschnittswert (Herzschläge pro Minute) verwendet, der sich

aus den während der ersten 10 sec des (13 bzw. 21 sec langen) Antizipationsintervalls abgelesenen Meßwerten ergibt.

Zur Erfassung der bei den einzelnen Trials subjektiv empfundenen Angst stehen Ratings zur Verfügung, die von den Versuchspersonen nach jedem Trial abgegeben werden (11-Punkte Skala).

Zur Gewinnung eines für die verschiedenen Antizipationsintervalle verwendbaren Maßes für die Zeitschätzungen der Versuchspersonen wird die objektive Zeit mit 100 multipliziert und durch die subjektiv geschätzte Zeit dividiert.

Für jede Versuchsperson stehen also bei jedem der vier Trials 3 Maße zur Verfügung: (a) ein Maß für die Höhe der Herzfrequenz, (b) ein Maß für die Höhe der subjektiv empfundenen Angst und (c) ein Maß für die Leistung bei der Zeitschätzungsaufgabe.

Ergebnisse: Bei einem Test-Trial (Zeitschätzungsaufgabe, 17 sec Lichtsignal) vor Beginn der eigentlichen experimentellen Prozedur zeigen sich für alle 3 Maße keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen.

In Bezug auf die experimentellen Trials ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen für die Herzfrequenz und die Angstratings, nicht aber für die Zeitschätzungen.

Einzelvergleiche zeigen, daß die Herzfrequenz unter der "0.00-Bedingung" signifikant niedriger ist als unter den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen, die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Bei den Angstratings hingegen steigen die Werte von Wahrscheinlichkeitsstufe zu Wahrscheinlichkeitsstufe signifikant an.

Zwischen der Höhe der Angstratings und der Höhe der Herzfrequenz (jeweils definiert als Gesamtsumme der Werte über alle Wahrscheinlichkeitsbedingungen) besteht eine signifikante positive Korrelation. Keine signifikante Korrelation ergibt sich

hingegen zwischen der Höhe der Angstratings ("total self-rating for anxiety") und dem Mittelwert für den Anstieg der Herzfrequenz von der "0.00-Bedingung" zu den anderen Bedingungen.

Anzumerken ist, daß die Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen für alle verwendeten Maße signifikant sind. Im Vergleich zu den "Verdrängern" (repressors) weisen die "Sensitivierer" (sensitizers) unter allen Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant höhere Werte für die Herzfrequenz und die Angstratings auf. Außerdem liegen ihre Zeitschätzungen generell höher.

Zusammenfassung: Zusammenfassend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von SNORTUM und WILDING (1971) hervorgehoben werden: (1) Die Herzfrequenz ist unter der "0.00-Bedingung" signifikant niedriger als unter den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen. (2) Hinsichtlich der Höhe der Herzfrequenz bestehen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.10", "0.50" und "1.00". (3) Die Höhe der Angstratings nimmt als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu. (4) In Bezug auf die Angstratings sind die Unterschiede zwischen allen Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant.

3.1.4.2. Die Experimente von NIEMELÄ (1969b) und von JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970)

3.1.4.2.1. Daten und Hypothesen

Im Gegensatz zu dem Experiment von SNORTUM und WILDING (1971) ist für die Versuchspersonen der Experimente von NIEMELÄ (1969b) und von JENNINGS et al. (1970) der genaue Zeitpunkt des Eintreffens des Schocks voraussagbar. Dieser Unterschied zwischen den experimentellen Prozeduren ist deswegen wichtig, weil

die Variable "zeitliche Voraussagbarkeit" nach den Ergebnissen verschiedener Untersuchungen (z.B. ELLIOTT 1965, DEANE 1966) offenbar zu den experimentellen Bedingungen gehört, welche die Richtung der Veränderungen der Herzaktivität während der Antizipation aversiver Stimuli beeinflussen können.

Während nämlich aversive Stimulation durch elektrische Schocks typischerweise zu einer Beschleunigung der Herztätigkeit führt, kann während der Antizipation aversiver Stimuli sowohl ein Anstieg als auch ein Abfall der Herzfrequenz im Vergleich zu den Ruhewerten auftreten. Da bei gegebener zeitlicher Voraussagbarkeit der aversiven Stimulation häufig sowohl eine Beschleunigung der Herztätigkeit am Anfang des Antizipationsintervalls als auch eine deutliche Verlangsamung des Herzschlags gegen Ende des Intervalls zu beobachten ist, werden bei NIEMELÄ (1969b) und bei JENNINGS et al. (1970) Scores verwendet, welche die Erfassung dieses Phänomens ermöglichen.

Die psychologische Interpretation der akzeleratorischen und dezeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit ist umstritten. Während ein Anstieg der Herzfrequenz in aversiven Situationen als Erregungsanstieg interpretiert werden kann, läßt sich aus einer Frequenzreduktion während der Antizipation aversiver Stimuli nicht auf eine Abnahme des Aktivierungsniveaus schließen (vgl. OBRIST, WOOD und PEREZ-REYES 1965).

Daher können sich die Hypothesen der Untersuchungen von NIEMELÄ (1969b) und von JENNINGS et al. (1970) nicht nur auf den Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe des Erregungsniveaus beschränken. Die Autoren beider Experimente gehen von der Annahme aus, daß die Variation der Wahrscheinlichkeitsbedingungen die Richtung der kognitiven Aktivität (Konzentration der Aufmerksamkeit auf externe Stimuli vs. geistige Konzentration bzw. Denken) beeinflußt und postulieren einen Zusammenhang zwischen der Art der kognitiven Akti-

vität während des Antizipationsintervalls und der Richtung der Veränderungen der Herztätigkeit.

3.1.4.2.2. NIEMELÄ (1969b)

Versuchsanordnung: Die Veröffentlichung von NIEMELÄ (1969b) enthält die Ergebnisse des bereits beschriebenen Experiments desselben Autors (NIEMELÄ 1969a) soweit sie für die Herzaktivität relevant sind. Während der 20 sec-Antizipationsintervalle bewegt sich der Signalstimulus (Zahlenangabe für die Wahrscheinlichkeitsbedingungen 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 und 1.00) mit gleichbleibender Geschwindigkeit über einen Bildschirm, wobei der Schock bei den verstärkten Trials in dem Moment erteilt wird, wo der CS den Rand des Bildschirms erreicht und verschwindet. Es werden 4 Trial-Blöcke à 5 Trials (je 1 Trial pro Wahrscheinlichkeitsbedingung bei jedem Block) verwendet, die für die Versuchspersonen deutlich voneinander zu unterscheiden sind (Durchführung von Vigilanzaufgaben in den Pausen zwischen den Trial-Blocks). Über die 4 Trial-Blöcke hinweg entspricht die Zahl der verstärkten Trials den angegebenen Verstärkungswahrscheinlichkeiten.

Die verwendete Methode der Darbietung des CS soll gewährleisten, daß sich die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen in erhöhtem Grad auf diesen externen Stimulus richtet. Nach den Überlegungen von NIEMELÄ (1969b) müßte die aufmerksame Beobachtung des sich bewegenden CS unter der "0.00-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" über die ganze Antizipationsphase hinweg gegenüber allen anderen kognitiven Aktivitäten dominant sein, während sie unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" erst gegen Ende der Antizipationsphase zur dominanten Reaktion werden dürfte, weil die Versuchspersonen neben der Beobachtung des CS teilweise auch damit beschäftigt

sind, Hypothesen über das Eintreffen oder das Ausbleiben des Schocks aufzustellen.

Hypothesen: Bei der Aufstellung seiner Hypothesen geht NIEMELÄ (1969b) von der Annahme aus, daß "geistige Konzentration" bzw. "Denken" mit einer Beschleunigung des Herzschlags einhergeht, während "aufmerksames Beobachten von Umweltstimuli" von einer Verlangsamung des Herzschlags begleitet wird (vgl. u.a. LACEY, KAGAN, LACEY und MOSS 1963, LACEY 1967). Da er außerdem annimmt, daß die dezeleratorischen Veränderungen bei starker Konzentration auf Umweltstimuli gegenüber den in aversiven Situationen typischerweise auftretenden akzeleratorischen Veränderungen dominieren, gelangt er zu folgenden Hypothesen: (1) Unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.00" und "1.00" ist für das Antizipationsintervall eine monotone Abnahme der Herzrate zu erwarten. (2) Unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" wird sowohl eine Zunahme der Herzrate am Anfang als auch eine Abnahme der Herzrate gegen Ende des Antizipationsintervalls zu beobachten sein. (3) Die akzeleratorische Komponente der Herztätigkeit wird unter der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.50" am ausgeprägtesten in Erscheinung treten, da die Unsicherheit über das Eintreffen des Schocks hier am größten ist.

Datenanalyse: Zur Untersuchung der Veränderungen der Herztätigkeit werden bei NIEMELÄ (1969b) 4 sec-Meßintervalle verwendet. Die verwendeten Scores beruhen jeweils auf dem höchsten pro Meßintervall registrierten Meßwert und werden im Hinblick auf individuelle Maxima und Minima korrigiert. Bei jedem Trial stehen 11 Meßintervalle und somit 11 Werte für die Höhe der Herzfrequenz zur Verfügung: 2 Werte für die Phase vor Beginn des CS, 5 Werte für die Antizipationsphase und 4 Werte für die Phase nach Ende des CS bzw. nach dem UCS.

Aus den für die Gesamtgruppe der Versuchspersonen berechneten Mittelwerten dieser Scores läßt sich der Verlauf der Verände-

rungen der Herztätigkeit bei den einzelnen Trials der fünf Wahrscheinlichkeitsstufen ersehen. Die Signifikanz der akzeleratorischen und dezeleratorischen Veränderungen in der Antizipationsphase wird für jedes Trial durch folgende Vergleiche überprüft: (a) bei monotoner Dezeleration: Vergleich der Scores für das erste und das letzte Meßintervall der Antizipationsphase, (b) bei anfänglicher Akzeleration: Vergleich des Scores für das erste Meßintervall der Antizipationsphase mit dem höchsten Score in der Antizipationsphase, und (c) bei Dezeleration nach anfänglicher signifikanter oder nicht signifikanter Akzeleration: Vergleich des höchsten und des niedrigsten Scores in der Antizipationsphase.

Für diese Vergleiche werden also nur Werte herangezogen, welche während des Antizipationsintervalls selbst registriert wurden. Wenn daher bei der Darstellung der Ergebnisse von einer Akzeleration oder einer Dezeleration des Herzschlags gesprochen wird, ist dies nicht im Sinne einer Zunahme oder Abnahme der Herzrate im Vergleich zu den Ruhewerten zu verstehen.

Zur Untersuchung des Effekts der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die Höhe der Herzfrequenz unmittelbar vor der potentiellen aversiven Stimulation werden für den ersten und den vierten Trial-Block (d) die Scores des letzten Meßintervalls der Antizipationsphase bei den Trials der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen miteinander verglichen. Durch den Vergleich (e) der Differenzen zwischen den Scores im letzten Meßintervall vor und im ersten Meßintervall nach dem Ende des CS (bzw. nach dem Eintreffen des Schocks) bei den verstärkten und den nicht verstärkten Trials werden die Auswirkungen der aversiven Stimulation (75 V Schock, 0.001 sec) untersucht.

Zum Vergleich mit den Ergebnissen für die Herzfrequenz werden bei NIEMELÄ (1969b) außerdem noch einmal die Ergebnisse für das Maß "Anzahl der Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands und der Hautpotential-Reaktionen während des 20 sec lan-

gen Antizipationsintervalls" aus der Veröffentlichung von NIEMELÄ (1969a) (siehe S.210 f.dieser Arbeit) angeführt.

Ergebnisse: Die für jedes einzelne Trial vorgenommene graphische Darstellung der Durchschnittswerte (30 Versuchspersonen) für die Höhe der Herzrate während des 20 sec langen Antizipationsintervalls (siehe NIEMELÄ 1969b, S. 236) zeigt, daß bei einer Reihe von Trials eine monotone Dezeleration der Herztätigkeit auftrat, während sich für die meisten anderen Trials ein akzeleratorisch-dezeleratorisches Verlaufsmuster ergibt.

Nur bei 2 der insgesamt 20 Trials ist während des Antizipationsintervalls weder eine signifikante Zunahme noch eine signifikante Abnahme der Herzrate zu beobachten (jeweils beim 1. Trial der "0.75-Bedingung" und der "1.00-Bedingung"). Bei den Trials mit einem akzeleratorisch-dezeleratorischen Verlaufsmuster ist allerdings in den meisten Fällen (bei 8 von 11 Trials) jeweils nur eine der beiden Arten von Veränderungen der Herztätigkeit signifikant nachzuweisen.

Eine signifikante monotone Dezeleration der Herztätigkeit über das Antizipationsintervall hinweg ist unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.00" und "1.00" recht häufig (bei 3 von 4 bzw. bei 2 von 4 Trials), unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25" und "0.75" nur selten (jeweils bei 1 von 4 Trials) und unter der "0.50-Bedingung" überhaupt nicht zu beobachten.

Dagegen tritt eine signifikante Akzeleration am Anfang des Antizipationsintervalls, auf die später eine (signifikante oder nicht signifikante) Dezeleration der Herztätigkeit folgt, unter der "0.50-Bedingung" und der "0.25-Bedingung" recht häufig (bei 3 von 4 bzw. bei 2 von 4 Trials), unter der "0.00-Bedingung" und der "0.75-Bedingung" nur selten (jeweils bei 1 von 4 Trials) und unter der "1.00-Bedingung" überhaupt nicht auf.

Im übrigen ist anzumerken, daß bei den Trials mit akzeleratorisch-dezeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit (insgesamt 11 von 20 Trials) in 4 Fällen nur die akzeleratorische Komponente (bei 2 Trials der "0.50-Bedingung" und bei je 1 Trial der "0.25-Bedingung" und der "0.75-Bedingung") und in 4 Fällen nur die dezeleratorische Komponente (bei je 1 Trial der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50", "0.75" und "1.00") signifikant ist, während bei 3 Trials beide Arten von Veränderungen signifikant sind (bei je 1 Trial der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.00", "0.25" und "0.50").

Für die Trials der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "1.00" und "0.00" (Sicherheit über das Eintreffen oder das Ausbleiben des Schocks) ergeben sich insgesamt folgende Ergebnisse: Bei 5 von 8 Trials ist eine signifikante monotone Dezeleration der Herztätigkeit über das Antizipationsintervall hinweg zu beobachten. Bei 2 von 8 Trials zeigen sich akzeleratorisch-dezeleratorische Veränderungen, wobei bei 1 Trial beide Komponenten signifikant sind und bei 1 Trial nur die dezeleratorische Komponente signifikant ist. Bei 1 von 8 Trials (1. Trial der "1.00-Bedingung") sind keinerlei signifikante Veränderungen der Herztätigkeit über das Antizipationsintervall hinweg festzustellen.

Für die Trials der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" (keine Sicherheit über das Eintreffen oder Ausbleiben des Schocks) ergeben sich dagegen folgende Ergebnisse: Nur bei 2 von 12 Trials ist eine signifikante monotone Dezeleration der Herztätigkeit über das Antizipationsintervall hinweg zu beobachten. Bei 9 von 12 Trials hingegen zeigen sich akzeleratorisch-dezeleratorische Veränderungen, wobei bei 2 Trials beide Komponenten signifikant sind, während bei 4 Trials nur die akzeleratorische und bei 3 Trials nur die dezeleratorische Komponente signifikant ist. Nur bei 1 von 12 Trials (1. Trial der "0.75-Bedingung") sind keinerlei signifikante Veränderungen der Herztätigkeit über das Antizipationsintervall hinweg festzustellen.

Insgesamt überwiegt also bei Sicherheit über das Eintreffen oder Ausbleiben des Schocks die monotone Dezeleration der Herz-
tätigkeit über das Antizipationsintervall hinweg gegenüber an-
deren Verlaufsmustern, während bei Unsicherheit hinsichtlich
der aversiven Stimulation am häufigsten akzeleratorisch-dezele-
ratorische Veränderungen auftreten. Unter der Wahrscheinlich-
keitsbedingung "0.50" (größte Unsicherheit über das Eintreffen
oder Ausbleiben des Schocks) treten die akzeleratorischen Ver-
änderungen am Anfang des Antizipationsintervalls im Vergleich
zu den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen am deutlichsten
in Erscheinung (signifikante Akzeleration bei 3 von 4 Trials).
Die Mittelwerte der Scores für das letzte 4 sec-Meßintervall
der Antizipationsphase sind in Abb. 29 dargestellt.

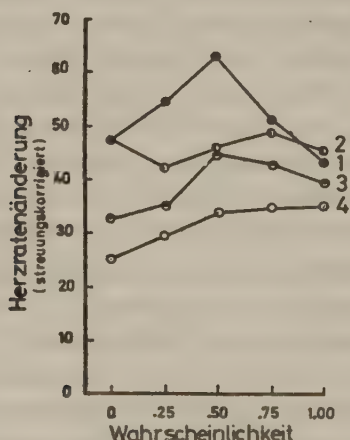


Abb. 29 Durchschnittliche Höhe der während der letzten 4 sec des 20 sec langen Antizipationsintervalls registrierten Herzrate beim 1., 2., 3. und 4. Trial der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen (NIEMELÄ 1969b, S. 238)

Für den ersten Trial-Block ergibt sich eine kurvilineare Beziehung zwischen der Herzrate und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation: Die Herzfrequenz ist unter der "0.50-Bedingung" am höchsten, wobei sowohl der Anstieg von der "0.00-Bedingung" zur "0.25-Bedingung" und von dieser zur "0.50-Bedingung" als auch der Abfall von der "0.50-Bedingung" zur "0.75-Bedingung" und von dieser zur "1.00-Bedingung" signifikant ist. Für den vierten Trial-Block hingegen ergibt sich eine positive lineare Beziehung zwischen der Herzrate im letzten Meßintervall der Antizipationsphase und der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation. Allerdings ist der Anstieg der Herzrate über die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen hinweg relativ gering, so daß von einer Wahrscheinlichkeitsbedingung zur jeweils nächsthöheren keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden können. Immerhin ist aber sowohl der Anstieg der Herzrate von der "0.00-Bedingung" zur "0.50-Bedingung" (und somit auch zu den Bedingungen "0.75" und "1.00") als auch der Anstieg von der "0.25-Bedingung" zur "0.75-Bedingung" (und somit auch zur "1.00-Bedingung") signifikant. Wie aus Abb. 29 zu ersehen ist, nimmt die im letzten Meßintervall der Antizipationsphase registrierte Herzrate über die Trial-Blöcke hinweg ab. Leider liegen bei NIEMELÄ (1969b) keine Angaben darüber vor, inwieweit der Effekt der Trial-Variablen signifikant ist.

Der Vergleich der UCRs mit den UCS-Auslassungs-Reaktionen (jeweils definiert als Differenz der Scores für das letzte Meßintervall vor und das erste Meßintervall nach Ende des CS) zeigt, daß die aversive Stimulation entweder zu einer Beschleunigung oder einer geringfügigen Verlangsamung der Herztätigkeit führt, während auf das Ausbleiben des aversiven Stimulus - zumindest unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" - eine ausgeprägte Dezeleration des Herzschlags folgt.

In der Veröffentlichung von NIEMELÄ (1969b) fehlen Angaben über die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die Größe der

UCRs. Die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen nimmt als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu (größte Dezeleration unter der "0.75-Bedingung"). Dabei läßt sich ein signifikanter Unterschied zwischen der "0.25-Bedingung" und der "0.75-Bedingung" nachweisen, während die Zunahme der Dezeleration zwischen der "0.25-Bedingung" und der "0.50-Bedingung" bzw. zwischen der "0.50-Bedingung" und der "0.75-Bedingung" nicht signifikant ist.

Unter der "0.00-Bedingung" treten offenbar nach Ende des CS nur ganz geringfügige Veränderungen der Herztätigkeit auf. Für die UCS-Auslassungs-Reaktionen dürfte daher auch der Unterschied zwischen der "0.00-Bedingung" und den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant sein. Entsprechende Angaben fehlen aber leider in der Veröffentlichung von NIEMELÄ (1969b).

Vermißt werden außerdem Angaben über etwaige Effekte der Trial-Variablen auf die UCRs bzw. die UCS-Auslassungs-Reaktionen.

Für das Maß "Anzahl der elektrodermalen Reaktionen im Antizipationsintervall" (Summe der Hautpotentialreaktionen und der PGRs) ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen (vgl. auch NIEMELÄ 1969a). Die Zahl der elektrodermalen Reaktionen nimmt bei allen Trial-Blöcken als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu. Über die Signifikanz der Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsstufen liegen keine Angaben vor.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von NIEMELÄ (1969b) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.00" und "1.00" tritt bei der Mehrzahl der Trials während des 20 sec-Antizipationsintervalls eine signifikante monotone Dezeleration der Herztätigkeit (5 von 8 Trials) oder zumindest eine signifikante Dezeleration nach vorausgehender Akzeleration der Herztätigkeit (2 von 8 Trials) auf. (2) Unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" zeigen sich in der Antizipa-

tionsphase bei der Mehrzahl der Trials (9 von 12) akzeleratorisch-dezeleratorische Veränderungen der Herztätigkeit. Allerdings sind nur selten beide Komponenten signifikant (bei 2 dieser 9 Trials). (3) Unter der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.50" ist am Anfang der Antizipationsphase bei den meisten Trials (3 von 4) eine signifikante Beschleunigung des Herzschlags zu beobachten. (4) Beim ersten Trial-Block ergibt sich eine kurvilineare Beziehung zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der Herzfrequenz im letzten Meßintervall vor dem potentiellen Schock: Die Herzfrequenz ist unter der "0.50-Bedingung" signifikant höher als unter allen anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen. Auch ist die Zunahme der Herzfrequenz von der "0.00-Bedingung" zur "0.25-Bedingung" einerseits und die Abnahme der Herzfrequenz von der "0.75-Bedingung" zur "1.00-Bedingung" andererseits signifikant. (5) Beim vierten Trial-Block hingegen nimmt die Höhe der unmittelbar vor dem Schock registrierten Herzfrequenz als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu, wobei allerdings die Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsniveaus nur zum Teil signifikant sind. (6) Unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" tritt als Reaktion auf das Ausbleiben des erwarteten Schocks eine signifikante Verlangsamung der Herztätigkeit auf. Die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen nimmt als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu, wobei allerdings die Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen nur zum Teil signifikant sind. (7) Die Anzahl der elektrodermalen Reaktionen im Antizipationsintervall nimmt bei allen vier Trial-Blöcken als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu.

Abschließend läßt sich feststellen, daß zumindest ein Teil der Ergebnisse dieses Experiments recht gut mit den Hypothesen von NIEMELÄ (1969b) übereinstimmt. So tritt beispielsweise bei 3

von 4 Trials der "0.50-Bedingung" am Anfang des Antizipationsintervalls eine signifikante Beschleunigung des Herzschlags auf, während dies bei keinem einzigen Trial der "1.00-Bedingung" zu beobachten ist. Da in Anbetracht der Ergebnisse für das elektrodermale Maß nicht angenommen werden kann, daß die antizipatorische Erregung bei der Gesamtgruppe der Versuchspersonen unter der "0.50-Bedingung" größer ist als unter der "1.00-Bedingung" (vgl. NIEMELÄ 1969a), muß der für die Herzfrequenz zu beobachtende Unterschied zwischen den beiden Bedingungen auf andere Faktoren zurückzuführen sein. Die von NIEMELÄ (1969b) angeführten Interpretationsversuche stützen sich im wesentlichen auf die von LACEY (LACEY, KAGAN, LACEY und MOSS 1963, LACEY 1967 u.a.) postulierte Zuordnung der akzeleratorischen und dezeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit zu bestimmten Formen kognitiver Aktivität ("geistige Konzentration unter weitgehender Nichtbeachtung von Außenreizen" vs. "Konzentration der Aufmerksamkeit auf Außenreize").

3.1.4.2.3. JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS (1970)

Versuchsanordnung: Bei der Untersuchung von JENNINGS et al. (1970) handelt es sich um ein relativ kompliziertes Reaktionszeit-Experiment, bei dem neben der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (0.00, 0.33 und 1.00) auch die Leistungsanforderungen variiert werden.

Bei jedem Trial werden drei verschiedene optische Stimuli von je 1 sec Dauer als Signale verwendet: Der erste Stimulus signalisiert den Beginn des Trials ("ready signal"), der zweite gibt an, ob der rechte oder der linke von zwei Knöpfen zu drücken ist ("discriminative signal"), und der dritte enthält die Aufforderung zur Ausführung der verlangten Reaktion ("go signal").

Im Hinblick auf die zeitliche Abfolge der drei Signalstimuli werden zwei verschiedene experimentelle Anordnungen verwendet,

die gleichzeitig unterschiedliche Leistungsanforderungen implizieren: Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen wird 10 sec nach dem ersten Signalstimulus der zweite und weitere 10 sec später der dritte Stimulus dargeboten. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen hingegen erfolgt 10 sec nach dem ersten Stimulus die gleichzeitige Darbietung der beiden anderen Stimuli. Für die zweite Versuchsgruppe fallen daher Diskriminationsleistung und motorische Reaktion zeitlich eng zusammen ("immediate reaction"), während die erste Versuchsgruppe die motorische Reaktion erst 10 sec nach erfolgter Diskrimination der Aufgabe ausführen muß ("delayed reaction").

Bei beiden Versuchsgruppen werden insgesamt 3 Trial-Blöcke mit je 60 Trials verwendet, wobei jeder Trial-Block einer bestimmten Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (0.00, 0.33 und 1.00) zugeordnet ist. Unter der "1.00-Bedingung" wird bei jedem Trial, unter der "0.33-Bedingung" bei einem Drittel der Trials gleichzeitig mit dem zweiten Signalstimulus ein Schock erteilt. Die Versuchspersonen werden vor den einzelnen Trial-Blöcken, die auf verschiedene experimentelle Sitzungen verteilt sind, explizit über die jeweilige Wahrscheinlichkeitsbedingung informiert. Die Reihenfolge der Trial-Blöcke wird so variiert, daß jede Wahrscheinlichkeitsbedingung insgesamt gleich oft in der ersten, der zweiten oder der dritten Sitzung verwendet wird.

Die Intensität des Schocks ist den Versuchspersonen schon vor dem ersten Trial von einem Vorversuch her bekannt, bei dem subjektiv gleiche Schockstärken bestimmt wurden ("mäßig schmerzhaft", Mittelwert: 2.5 mA, Dauer des UCS: 1 sec). Der genaue Zeitpunkt des Eintreffens des Schocks ist für die Versuchspersonen ebenfalls voraussagbar, da die Interstimulus-Intervalle zwischen dem ersten Signalstimulus und dem 2. Signalstimulus immer 10 sec betragen und da die Versuchspersonen dazu aufgefordert werden, während der Antizipation der Signalstimuli bzw. des Schocks eine Uhr zu beobachten. Selbstverständlich ist den

Versuchspersonen bekannt, daß die Erteilung der Schocks von den Leistungen bei der Reaktionszeit-Aufgabe unabhängig ist.

Untersucht werden soll bei diesem Experiment, inwieweit sich die unterschiedlichen Leistungsanforderungen ("sofortige Reaktion" vs. "verzögerte Reaktion") und die verschiedenen Wahrscheinlichkeiten aversiver Stimulation auf die psychophysiologischen Reaktionen in den Antizipationsintervallen und auf die Reaktionszeiten auswirken.

Vergleiche zwischen den Ergebnissen des Experiments von JENNINGS et al. (1970) und den Ergebnissen anderer in diesem Kapitel besprochener Untersuchungen lassen sich allerdings nur in begrenztem Maß ziehen, da die Unterschiede zwischen den experimentellen Prozeduren relativ groß sind.

Datenanalyse: Zur Untersuchung der Auswirkungen der verschiedenen experimentellen Bedingungen auf die psychophysiologischen Reaktionen der Versuchspersonen wird bei JENNINGS et al. (1970) kontinuierlich die Herzfrequenz, der Hautwiderstand und die Muskelaktivität registriert. Durch eine zusätzliche Messung der Atemfrequenz soll überprüft werden, inwieweit die den Versuchspersonen erteilte Anweisung, während der experimentellen Sitzungen nach dem Schlag eines Metronoms ein- und auszuatmen, zu einer effektiven Kontrolle der Atemtätigkeit führt.

Um die Datenfülle zu reduzieren, werden nur die Meßwerte für die ersten 15 Trials und die letzten 15 Trials jedes Trial-Blocks in die Auswertung einbezogen.

Die verwendeten Maße werden folgendermaßen gewonnen:

Zur Untersuchung der Herztätigkeit in den 10 sec-Antizipationsintervallen (zwischen dem ersten und dem zweiten und gegebenenfalls zwischen dem zweiten und dem dritten Signalstimulus) werden jeweils nur die 6 ersten und die 6 letzten Herzschläge jedes Intervalls herangezogen. Außerdem werden jeweils die letzten 10 Herzschläge vor dem ersten Signalstimulus und die ersten

10 Herzschläge nach dem letzten Signalstimulus verwendet. In Bezug auf die Herzfrequenz (Herzschläge pro Minute) stehen daher bei jedem Trial 10 Werte für die Ruhephase, je 12 Werte für das oder die Antizipationsintervalle und 10 Werte für die Erholungsphase zur Verfügung.

Aus der graphischen Darstellung der entsprechenden Mittelwerte für die Versuchsgruppen läßt sich der Verlauf der Veränderungen der Herztätigkeit über die verschiedenen Abschnitte der Trials hinweg ersehen. Außerdem werden für die Herzfrequenz folgende Vergleichsmaße verwendet: (a) ein Score zur Erfassung der Akzeleration des Herzschlags im Vergleich zur Ruhephase (definiert als Differenz zwischen dem höchsten Meßwert in der ersten Hälfte des Antizipationsintervalls und dem Mittelwert der Ruhephase: "max-base score"), (b) ein Score zur Erfassung der Dezele-ration des Herzschlags im Vergleich zur vorausgehenden Akzeleration (definiert als Differenz zwischen dem höchsten Meßwert in der ersten und dem niedrigsten Meßwert in der zweiten Hälfte des Antizipationsintervalls: "max-min score") und (c) ein Score zur Erfassung der Dezele-ration des Herzschlags im Vergleich zur Ruhephase (definiert als Differenz zwischen dem niedrigsten Meßwert in der zweiten Hälfte des Antizipationsintervalls und dem Mittelwert der Ruhephase: "min-base score").

Zur Untersuchung der Veränderungen des Hautwiderstands bzw. der Hautleitfähigkeit werden 5 sec-Meßintervalle verwendet, wobei pro Trial je 1 Meßintervall für die Ruhephase, je 2 Meßintervalle für jedes Antizipationsintervall und je 1 Meßintervall für die Erholungsphase zur Verfügung stehen. Verwendet wird jeweils der niedrigste Meßwert des Hautwiderstands pro Meßintervall, der in den entsprechenden Reziprokwert transformiert wird und somit die Höhe der Hautleitfähigkeit angibt. Als Maß für die Veränderungen der Hautleitfähigkeit wird ein Score (d) verwendet, der die Zunahme der Hautleitfähigkeit im Antizipationsintervall im Vergleich zur Ruhephase angibt (definiert als Dif-

ferenz zwischen dem höchsten Wert im Antizipationsintervall und dem Wert für die Ruhephase).

Zur Untersuchung der Veränderungen der elektrischen Aktivität der Muskelzellen (EMG) werden dieselben Meßintervalle verwendet, wobei bei jedem Meßintervall nur das Auftreten oder Nichtauftreten der für Muskelaktivität typischen elektrischen Spannungsänderungen registriert wird. Die verwendeten Scores repräsentieren daher die Anzahl der Fälle, wo in den entsprechenden Meßintervallen deutliche Muskelpotentiale zu registrieren sind.

Zur Untersuchung der Atemtätigkeit wird die Zeit zwischen den einzelnen Atmungs-Zyklen gemessen.

Da bei JENNINGS et al. (1970) jeweils die Ergebnisse für die ersten und für die letzten 15 Trials der Trial-Blöcke in die Auswertung einbezogen werden, ist es möglich, außer den Effekten der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Leistungsanforderungs-Variablen auch die Effekte der Trial-Variablen zu untersuchen.

Ergebnisse: Der Verlauf der Veränderungen der Herztätigkeit über die einzelnen Abschnitte der Trials hinweg ist für alle Kombinationen der experimentellen Bedingungen (Wahrscheinlichkeitsniveaus und Leistungsanforderungen) ähnlich. Beim ersten Antizipationsintervall ist nach einer geringfügigen anfänglichen Verlangsamung eine ausgeprägte Beschleunigung des Herzschlags zu verzeichnen, auf die gegen Ende des Intervalls wiederum eine deutliche Verlangsamung folgt (vgl. Abb. 30).

Beim zweiten Antizipationsintervall (nur für die Bedingung "verzögerte Reaktion") ergibt sich eine ähnliche Kurve wie beim ersten (vgl. Abb. 31).

Die Ergebnisse der Varianzanalyse (nach einer von WILSON 1967 beschriebenen Methode) lassen auf eine hohe Reliabilität des beschriebenen Reaktionsmusters für alle der verwendeten Kombinationen von experimentellen Bedingungen schließen.

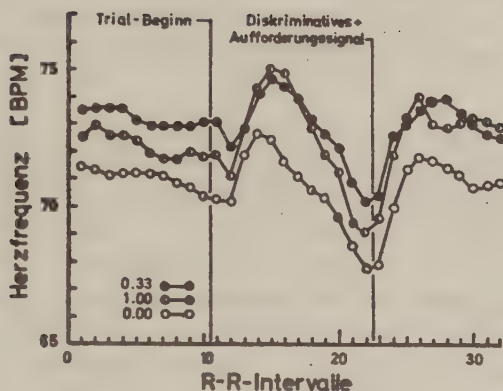


Abb.30 Durchschnittliche Höhe der Herzrate (Beat-by-Beat) für die "sofortige Reaktionen"-Gruppe bei den Trials der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "1.00", "0.33" und "0.00" (Die Darbietung des Schocks erfolgte gleichzeitig mit der Darbietung des diskriminativen Signals und des Aufforderungssignals)

(JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS 1970, S.199) .

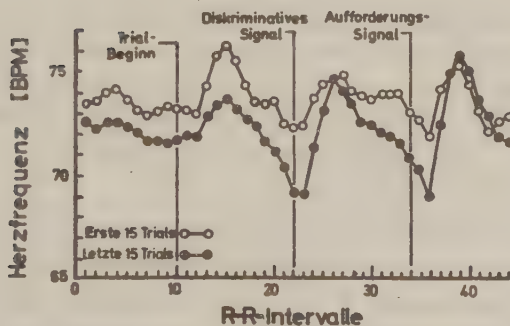


Abb.31 Durchschnittliche Höhe der Herzrate (Beat-by-Beat) für die "verzögerte Reaktionen"-Gruppe bei den ersten und den letzten 15 Trials der Wahrscheinlichkeitsbedingung "1.00" (Die Darbietung des Schocks erfolgte gleichzeitig mit der Darbietung des diskriminativen Signals)

(JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS 1970, S.198)

Beim Vergleich der Ergebnisse für die ersten und die letzten 15 Trials ergeben sich für die Trial-Blöcke bestimmter experimenteller Bedingungen trotz der ähnlichen Reaktionsmuster gewisse Unterschiede:

Eine signifikante Abnahme der durchschnittlichen Höhe der Herzrate von den ersten zu den letzten 15 Trials zeigt sich bei den Trial-Blöcken der "sofortige Reaktion, 1.00-Bedingung" und der "verzögerte Reaktion, 0.33-Bedingung". Bei der "sofortige Reaktion, 0.33-Bedingung" wird die Signifikanzgrenze knapp verfehlt. Außerdem läßt sich bei bestimmten Trial-Blöcken eine stärkere Akzentuierung der Kurve für die letzten 15 Trials beobachten, was vor allem auf eine stärkere Ausprägung des absteigenden Astes der Kurve (dezyeleratorische Komponente des Reaktionsmusters) zurückzuführen ist. Signifikant ist dieser Effekt für die Trial-Blocks der "verzögerte Reaktion, 1.00-Bedingung" und der "verzögerte Reaktion, 0.00-Bedingung". Bei der Bedingung "verzögerte Reaktion, 0.33" zeigt sich zwar ein ähnlicher Trend, aber die Signifikanzgrenze wird knapp verfehlt.

Obwohl an dieser Stelle eigentlich nur die für die Wahrscheinlichkeits-Variable relevanten Ergebnisse interessieren, muß vorher kurz auf die für die Leistungsanforderungs-Variable relevanten Ergebnisse eingegangen werden, da die beiden Arten von experimentellen Bedingungen bei dem vorliegenden Experiment stets kombiniert auftreten.

Aufgrund des verwendeten Versuchsplans stehen zur Untersuchung der Auswirkungen der experimentellen Bedingungen die Ergebnisse für drei Antizipationsintervalle zur Verfügung, die sich hinsichtlich der Leistungsanforderungen unterscheiden: (1) für die Bedingung "sofortige Reaktion" ein einziges Intervall mit gleichzeitiger Antizipation des zweiten und des dritten Signalstimulus, und für die Bedingung "verzögerte Reaktion" (2) das erste Intervall mit Antizipation des zweiten Signalstimulus und

(3) das zweite Intervall mit Antizipation des dritten Signalstimulus. Die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation wird aber nur bei zwei Antizipationsintervallen variiert (1 und 2); beim dritten Intervall (3) ist sie stets "0.00".

Zur Untersuchung der Effekte der Leistungsanforderungs-Variablen auf die Herzfrequenz werden die bereits beschriebenen Scores (a, b und c) für die drei Antizipationsintervalle miteinander verglichen.

Keinerlei signifikante Unterschiede ergeben sich beim Vergleich der Scores für das Antizipationsintervall der Bedingung "sofortige Reaktion" (1) und der Scores für das erste Antizipationsintervall der Bedingung "verzögerte Reaktion" (2).

Beim Vergleich der Scores für das Antizipationsintervall der Bedingung "sofortige Reaktion" (1) und der Scores für das zweite Antizipationsintervall der Bedingung "verzögerte Reaktion" (3) ergibt sich bei zwei Scores ("max-min score" und "min-base score") ein beinahe signifikanter Unterschied, der darauf hindeutet, daß die Dezeleration des Herzschlags im zweiten Antizipationsintervall der Bedingung "verzögerte Reaktion" weniger ausgeprägt ist.

Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Größe der Dezeleration des Herzschlags ergibt sich beim Vergleich der Scores für das erste und das zweite Antizipationsintervall der Bedingung "verzögerte Reaktion" (2 und 3). Die dezeleratorische Komponente des Reaktionsmusters ist im zweiten Intervall weniger stark ausgeprägt als im ersten ("min-base score"). Dieses Ergebnis kann aber nicht ohne weiteres auf die unterschiedlichen Leistungsanforderungen zurückgeführt werden, da für das erste Antizipationsintervall (2) die Trials aller Wahrscheinlichkeitsbedingungen in den Vergleich einbezogen wurden, während für das zweite Antizipationsintervall (3) nur Trials der Wahrscheinlichkeitsstufe "0.00" zur Verfügung stehen. Tatsächlich

zeigen Einzelvergleiche, daß die Unterschiede zwischen den Scores der beiden Antizipationsintervalle minimal sind, wenn man für das erste Intervall nur die Trials der "0.00-Bedingung" heranzieht. Die gleichzeitige Erwartung aversiver Stimulation dagegen trägt deutlich dazu bei, daß die gegen Ende der Antizipationsintervalle auftretende Verlangsamung des Herzschlags im ersten Antizipationsintervall größer ist als im zweiten Antizipationsintervall, wo kein Schock erwartet wird. Es besteht also eine Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen ("0.00" vs. "0.33" und "1.00") und der Leistungsanforderungs-Variablen.

Für die Hautleitfähigkeit und das Muskelpotential lassen sich keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Typen von Antizipationsintervallen feststellen.

Erwartungsgemäß ist die Reaktionszeit unter der Bedingung "verzögerte Reaktion" signifikant kürzer als unter der Bedingung "sofortige Reaktion". Außerdem läßt sich für die Reaktionszeit ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen feststellen, der sich als Übungseffekt interpretieren läßt: Die Schnelligkeit der Reaktion nimmt von Trial-Block zu Trial-Block zu.

Zur Untersuchung der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen werden die Daten des ersten Antizipationsintervalls der Bedingung "verzögerte Reaktion" und die Daten des einzigen Antizipationsintervalls der Bedingung "sofortige Reaktion" herangezogen. Leider läßt sich aus der Darstellung der Ergebnisse bei JENNINGS et al. (1970) nicht entnehmen, ob die Daten der beiden verschiedenen Antizipationsintervalle zur Datenanalyse zusammengeworfen wurden oder ob getrennte Analysen durchgeführt wurden.

Beim Vergleich der Trial-Blöcke der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen zeigt sich bei der Herzfrequenz für zwei der verwendeten Scores ("max-base score" und "max-min score") ein deutlicher Effekt der Variation der Wahrscheinlichkeitsbe-

dingungen: Die anfängliche Akzeleration des Herzschlags ist unter der "0.33-Bedingung" am größten und unter der "0.00-Bedingung" am kleinsten, wobei nur der Unterschied zwischen diesen beiden Bedingungen signifikant ist. Die nachfolgende Dezeleration des Herzschlags ist ebenfalls unter der "0.33-Bedingung" am größten und unter der "0.00-Bedingung" am kleinsten. Für den entsprechenden Score ("max-min score") sind die Unterschiede zwischen allen drei Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant. Offensichtlich wird also sowohl die akzeleratorische als auch die dezeleratorische Komponente des Reaktionsmusters durch die unterschiedlichen Wahrscheinlichkeitsbedingungen beeinflusst. Für den dritten verwendeten Score, der die Größe der Dezeleration im Vergleich zu den Ruhewerten erfaßt ("min-base score") ergeben sich allerdings keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen. Jedoch deutet die für diesen Score gefundene Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Leistungsanforderungs-Variablen (siehe den Vergleich zwischen dem ersten und dem zweiten Antizipationsintervall der Bedingung "verzögerte Reaktion") ebenfalls darauf hin, daß auch die Verlangsamung des Herzschlags gegen Ende des Antizipationsintervalls durch die Variation der Wahrscheinlichkeitsbedingungen beeinflusst wird.

Bei den Trial-Blöcken der "0.33-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" ist der im Vergleich zu den Ruhewerten zu beobachtende Anstieg der Hautleitfähigkeit in den entsprechenden Antizipationsintervallen signifikant größer als bei den Trial-Blöcken der "0.00-Bedingung". Der Unterschied zwischen der "0.33-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" ist nicht signifikant.

Keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen ergeben sich für das Muskelpotential. Auch hinsichtlich der Reaktionszeiten sind keine signifikanten Unterschiede festzustellen.

Die weiteren von JENNINGS et al. (1970) durchgeführten Analysen beziehen sich auf den Zusammenhang zwischen der Muskelaktivität und der Herztätigkeit einerseits und die Zusammenhänge zwischen diesen Reaktionen und der Reaktionszeit andererseits. Während der letzte Punkt an dieser Stelle nicht interessiert, soll auf den ersten Punkt kurz eingegangen werden.

Zur Untersuchung der Zusammenhänge zwischen der Herztätigkeit und der Muskelaktivität werden die Scores, welche die Akzeleration bzw. die Dezeleration des Herzschlags im Vergleich zu den Ruhewerten widergeben ("max-base score" und "min-base score") für die Trials verglichen, bei denen in der ersten bzw. in der zweiten Hälfte der Antizipationsintervalle Muskelpotentiale registriert bzw. nicht registriert wurden. Für die verschiedenen Arten von Antizipationsintervallen werden gesonderte Vergleiche durchgeführt.

Hinsichtlich der Größe der anfänglichen Akzeleration des Herzschlags ergeben sich bei der Mehrzahl der Vergleiche signifikante Unterschiede zwischen den Trials, wo in der ersten Hälfte des Antizipationsintervalls Muskelpotentiale registriert wurden, und den Trials, wo dies nicht der Fall war. In allen Fällen, wo die Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen von Trials signifikant sind, ist die Akzeleration des Herzschlags größer, wenn gleichzeitig muskuläre Aktivität nachzuweisen ist. Umgekehrt ist die Dezeleration des Herzschlags gegen Ende des Antizipationsintervalls geringer, wenn in dem betreffenden Zeitintervall Muskelaktivität zu registrieren ist. Im Hinblick auf die unterschiedliche Größe der Dezeleration gehen alle Ergebnisse in dieselbe Richtung, wobei sich bei der Mehrzahl der Vergleiche signifikante Unterschiede ergeben.

Insgesamt deuten die Ergebnisse also darauf hin, daß ein Zusammenhang zwischen der muskulären Aktivität und der Herztätigkeit besteht, wobei das Auftreten von Muskelaktivität mit einer Akzentuierung der akzeleratorischen Veränderungen und einer Ab-

schwächung der dezeleratorischen Veränderungen einhergeht.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von JENNINGS et al. (1970) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Unter allen verwendeten experimentellen Bedingungen treten in den 10 sec-Antizipationsintervallen ganz ähnliche Veränderungen der Herztätigkeit auf: Nach einer geringfügigen anfänglichen Verlangsamung ist eine deutliche Beschleunigung des Herzschlags zu beobachten, auf die gegen Ende des Intervalls eine ausgeprägte Verlangsamung der Herztätigkeit folgt. (2) Die Akzeleration des Herzschlags ist unter der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.00" signifikant kleiner als unter den beiden anderen Bedingungen. Für die "0.33-Bedingung" liegen die entsprechenden Werte etwas höher als für die "1.00-Bedingung". Der Unterschied zwischen den beiden Bedingungen ist aber nicht signifikant. (3) Die Dezeleration des Herzschlags ist unter der "0.00-Bedingung" ebenfalls signifikant kleiner als unter den beiden anderen Bedingungen. Am größten ist die Dezeleration unter der "0.33-Bedingung", wobei der Unterschied zwischen der "0.33-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" signifikant ist. (4) Der Anstieg der Hautleitfähigkeit in den Antizipationsintervallen im Vergleich zu den Ruhewerten ist unter der "0.00-Bedingung" signifikant kleiner als unter den beiden anderen Bedingungen, die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden. (5) Für das Muskelpotential und die Reaktionszeit sind keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen festzustellen. (6) Die Variation der Leistungsanforderungen allein wirkt sich offenbar kaum auf die Größe der Veränderungen der Herzfrequenz und der Hautleitfähigkeit aus. Im Hinblick auf die Größe der Dezeleration des Herzschlags gegen Ende der Antizipationsintervalle ist aber zum Teil eine Interaktion zwischen der Leistungsanforderungs-Variablen und der Wahrscheinlichkeits-Variablen festzustellen. (7) In den Antizipationsintervallen treten unter den verschiedenen Leistungsanforderungsbedingungen keine signifi-

kanten Unterschiede hinsichtlich der Muskelaktivität auf. (8) Unter der Bedingung "sofortige Reaktion" ist die Reaktionszeit signifikant länger als unter der Bedingung "verzögerte Reaktion".

Anzumerken ist, daß sich bei diesem Experiment aufgrund des verwendeten Versuchsplans keine vollständige Abgrenzung der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen einerseits und der Leistungsanforderungs-Variablen andererseits erreichen läßt. Dies muß sowohl bei der Interpretation der Ergebnisse als auch beim Vergleich mit anderen Untersuchungen berücksichtigt werden.

Interpretation: Bei der Interpretation ihrer Ergebnisse gehen JENNINGS et al. (1970) von der Vorstellung aus, daß ein Zusammenhang zwischen der Dezeleration des Herzschlags und der Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf Umweltstimuli besteht (vgl. auch NIEMELÄ 1969b), sodaß die größte Dezeleration unter den experimentellen Bedingungen auftreten müßte, welche die größten Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen stellen. Die Akzeleration des Herzschlags wird hingegen - ebenso wie die Zunahme der Hautleitfähigkeit - als Indikator für erhöhte sympathische Aktivierung angesehen und mit von der Ausrichtung der Aufmerksamkeit relativ unabhängigen adaptiven Reaktionen (z.B. Bereitstellung des Organismus zur Ausführung der motorischen Reaktion, Antizipation von aversiver Stimulation etc.) in Zusammenhang gebracht. Daher müßte die Größe der Akzeleration des Herzschlags davon abhängig sein, inwieweit die experimentellen Bedingungen derartige adaptive Reaktionen hervorrufen.

Die empirischen und theoretischen Begründungen für diese Annahmen sollen an dieser Stelle nicht diskutiert werden. Auch die weitergehende Interpretation der Ergebnisse, die auf theoretische Spekulationen von LACEY einerseits und von OBRIST andererseits bezogen ist, soll hier ausgespart werden. Zur Beleuchtung einiger Probleme, die bei Untersuchungen dieser Art auftreten

können, muß aber noch kurz auf die Vorgehensweise der Autoren bei der Interpretation der Ergebnisse eingegangen werden.

Um ihre Annahmen überprüfen zu können, versuchen JENNINGS et al. (1970), die verwendeten experimentellen Bedingungen unter dem Aspekt miteinander zu vergleichen, inwieweit sie unterschiedliche Anforderungen an die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen stellen bzw. zum Auftreten von adaptiven Reaktionen beitragen können.

Im Hinblick auf die medierende Variable "Aufmerksamkeit" ergibt sich dabei die Schwierigkeit, daß die verschiedenen Kombinationen der Leistungsanforderungs-Variable und der Wahrscheinlichkeits-Variable, die als experimentelle Bedingungen verwendet werden, sich in Bezug auf mehrere die Aufmerksamkeit möglicherweise beeinflussende Faktoren unterscheiden können (größere vs. geringere Komplexität der Stimulussituation, Schockandrohung vs. keine Schockandrohung, Unsicherheit vs. Sicherheit über das Eintreffen des Schocks), wobei diese Faktoren in unterschiedlichen Kombinationen vertreten sind. Wenn man von der Annahme ausgeht, daß diese Faktoren nach additiven Prinzipien zusammenwirken, läßt sich voraussagen, daß die Kombination "größere Komplexität der Stimulussituation/ Schockandrohung/ Unsicherheit über das Eintreffen des Schocks" zur größten Konzentration der Aufmerksamkeit und damit zur größten Dezeleration des Herzschlags führt, während bei der Kombination "geringere Komplexität der Stimulussituation/ keine Schockandrohung" die Konzentration der Aufmerksamkeit und damit auch die Dezeleration des Herzschlags am niedrigsten sein dürfte. Diese Voraussage wird durch die experimentellen Ergebnisse bestätigt, da die Dezeleration des Herzschlags unter der Bedingung "sofortige Reaktion, 0.33" am größten und unter der Bedingung "verzögerte Reaktion, 0.00" am kleinsten ist. Da aber keinerlei Anhaltspunkte dafür gegeben sind, wie die einzelnen Faktoren zu gewichtet sind, sind in Bezug auf die Unterschiede zwischen den anderen Kombinationen dieser Faktoren keine präzisen Voraussa-

gen möglich. Daher lassen sich die in Tab. 1 dargestellten Ergebnisse der von JENNINGS et al. (1970) vorgenommenen Vergleiche teilweise auch durch den Rückgriff auf die medierende Variable "Aufmerksamkeit" nicht befriedigend erklären.

Tab. 1 Durchschnittliche Dezeleration der Herzstätigkeit unter den verschiedenen experimentellen Bedingungen^a

Wahrscheinlichkeit	Durchschnittliche Dezeleration der Herzstätigkeit:		
	sofortige Reaktion	verzögerte Reaktion	
	diskriminatives Signal und Aufforderungs-Signal	diskriminatives Signal	Aufforderungs-Signal
0,33	-4,54	-3,98	-2,47 _b
1,00	-3,88	-3,08	-2,47 _b
0,00	-3,56	-2,76	-2,47 _b

^aVon rechts nach links und von oben nach unten: abnehmende Anforderungen an die Aufmerksamkeit

^bAlle Wahrscheinlichkeitsbedingungen kombiniert

So ist beispielsweise unklar, warum unter der Bedingung "verzögerte Reaktion, 1.00" eine geringere Dezeleration der Herzstätigkeit auftritt als unter der Bedingung "sofortige Reaktion, 0.00", da man nicht ohne weiteres postulieren kann, daß die Aufmerksamkeit bei der gleichzeitigen Antizipation des diskriminativen Signalstimulus und des Schocks geringer ist als bei der gleichzeitigen Antizipation des diskriminativen Signalstimulus und des Startsignals ("go signal"). Ähnliches gilt für einige der anderen Ergebnisse.

Das Ergebnis des Versuchs, den postulierten Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeit und Dezeleration des Herzschlags nachzuweisen, ist also relativ unbefriedigend, weil präzise Hypothesen über die Effekte der in diesem Experiment verwendeten experimentellen Bedingungen weitgehend fehlen..

Bei der Interpretation der akzeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit am Anfang der Antizipationsintervalle gehen die Autoren von der Annahme aus, daß sowohl die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation als auch die Variation der Leistungsanforderungen die Akzeleration des Herzschlags beeinflussen kann. Die experimentellen Ergebnisse bestätigen diese Annahme für die Wahrscheinlichkeits-Variable, während sich für die Leistungsanforderungs-Variable nur nicht signifikante Tendenzen in der erwarteten Richtung ergeben. Leider fehlen aber auch in Bezug auf die akzeleratorische Komponente des Reaktionsmusters präzise Hypothesen über die Effekte, die bei bestimmten Kombinationen der beiden unabhängigen Variablen erwartet werden. Daher läßt sich beispielsweise nicht einmal sagen, ob die Tatsache, daß auch bei den ersten Antizipationsintervallen der Bedingung "verzögerte Reaktion, 0.00" eine signifikante Akzeleration der Herztätigkeit auftritt, mit den Erwartungen der Autoren übereinstimmt oder nicht.

Zusammenfassend muß daher festgestellt werden, daß die Ergebnisse des Experiments von JENNINGS et al. (1970) nur in begrenztem Maß Schlußfolgerungen auf die Faktoren zulassen, welche die akzeleratorischen und dezeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit bei der Antizipation aversiver und nicht aversiver Stimuli determinieren.

3.1.4.2.4. Vergleich der Ergebnisse

Zum Vergleich mit den Ergebnissen von JENNINGS et al. (1970) bieten sich noch am ehesten die Ergebnisse des Experiments von NIEMELÄ (1969a, 1969b) an, da die Versuchsanordnungen dieser beiden Untersuchungen zumindest in einigen Punkten ähnlich sind.

So werden sowohl bei JENNINGS et al. (1970) als auch bei NIEMELÄ (1969a, 1969b) relativ kurze Antizipationsintervalle verwendet (10 sec bzw. 20 sec). Bei beiden Experimenten wird die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen während der Antizipationsintervalle durch einen sich bewegenden optischen Stimulus (Uhrzeiger bzw. sich über einen Bildschirm bewegender CS) in Anspruch genommen, der den genauen Zeitpunkt der aversiven Stimulation voraussagbar macht. Die verwendeten Wahrscheinlichkeitsabstufungen sind zwar nicht identisch (0.00, 0.33 und 1.00 bzw. 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 und 1.00), jedoch sind bei beiden Experimenten die Bedingungen "0.00" und "1.00" sowie zumindest eine Bedingung mit einer relativ niedrigen Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (0.33 bzw. 0.25) vertreten.

Abgesehen davon, daß die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation bei JENNINGS et al. (1970) in ein Reaktionszeit-Experiment eingebettet ist, besteht der wichtigste Unterschied zwischen den beiden Untersuchungen in der Anzahl der pro Wahrscheinlichkeitsstufe verwendeten Trials: Bei JENNINGS et al. (1970) werden 60 Trials pro Wahrscheinlichkeitsstufe verwendet, bei NIEMELÄ (1969a, 1969b) hingegen nur 4. Außerdem verwendet NIEMELÄ - im Gegensatz zu JENNINGS et al. - gemischte Trial-Blöcke, so daß die Versuchspersonen von Trial zu Trial mit einer anderen Wahrscheinlichkeitsbedingung konfrontiert werden.

Bei beiden Untersuchungen stehen Maße zur Erfassung von akzele-
ratorischen und dezeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit und zur Erfassung von elektrodermalen Veränderungen zur Verfügung. Trotzdem ist nur ein Teil der Ergebnisse vergleichbar, da zwischen den beiden Untersuchungen große Unterschiede in Bezug auf die Definition der Maße und die durchgeführten Datenanalysen bestehen.

Im Hinblick auf die Art der Veränderungen der Herztätigkeit während der Antizipationsintervalle besteht insofern eine Dis-

krepanz zwischen den Ergebnissen, als bei JENNINGS et al. (1970) unter allen verwendeten experimentellen Bedingungen ein akzeleratorisch-dezeleratorisches Reaktionsmuster auftritt, während im Experiment von NIEMELÄ (1969b) bei der Mehrzahl der Trials der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.00" und "1.00" über das Antizipationsintervall hinweg eine monotone Dezeleration der Herztätigkeit zu beobachten ist.

Möglicherweise ist der Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Experimente hinsichtlich der "0.00-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" darauf zurückzuführen, daß es sich bei der Untersuchung von JENNINGS et al. (1970) um ein Reaktionszeit-Experiment handelt. Dies erscheint aber nicht sehr plausibel, da das akzeleratorisch-dezeleratorische Reaktionsmuster bei diesem Experiment jeweils auch im ersten Antizipationsintervall der Bedingungen "verzögerte Reaktion, 0.00" und "verzögerte Reaktion, 1.00" auftritt, wo die motorische Reaktion noch nicht unmittelbar bevorsteht. Da bei NIEMELÄ (1969b) beim jeweils vierten Trial der Bedingungen "0.00" und "1.00" ebenfalls ein akzeleratorisch-dezeleratorisches Reaktionsmuster zu beobachten ist, kann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, daß die bei den vorausgehenden Trials aufgetretene monotone Dezeleration bei einer Fortführung des Experiments vielleicht von einem akzeleratorisch-dezeleratorischen Reaktionsmuster abgelöst worden wäre. Die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der beiden Experimente könnte also auch mit der Zahl der verwendeten Trials zusammenhängen.

Unter der Wahrscheinlichkeitsbedingung "0.25" tritt bei NIEMELÄ (1969b) bei der Mehrzahl der Trials ein akzeleratorisch-dezeleratorisches Reaktionsmuster auf, was bedeutet, daß die Ergebnisse der beiden Experimente hinsichtlich der Art der unter der Bedingung "niedrige Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" auftretenden Veränderungen übereinstimmen. Auch hier ist zu beachten, daß die bei NIEMELÄ dargestellten Kurven die Werte der

einzelnen Trials widergeben, wobei auch die Variabilität der in den einzelnen Trials aufgetretenen Veränderungen sichtbar wird, während die entsprechenden Kurven von JENNINGS et al. (siehe Abb. 30) auf den Mittelwerten der ersten und der letzten 15 Trials der entsprechenden Trial-Blöcke beruhen.

Die übrigen für die Herzfrequenz relevanten Ergebnisse der beiden Experimente lassen sich nicht miteinander vergleichen, da die verwendeten Maße und die anhand dieser Maße durchgeführten Vergleiche zu unterschiedlich sind. So werden bei JENNINGS et al. (1970) - nicht aber bei NIEMELÄ (1969b) - Vergleiche hinsichtlich der Größe der akzeleratorischen bzw. dezeleratorischen Veränderungen unter den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen angestellt, während bei NIEMELÄ - nicht aber bei JENNINGS et al. - die Effekte der Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation auf die absolute Höhe der Herzfrequenz im letzten Meßintervall der Antizipationsphase untersucht werden.

Beim Vergleich der für die elektrodermalen Reaktionen gefundenen Ergebnisse sollte man im Auge behalten, daß keines der bei NIEMELÄ (1969a, 1969b) verwendeten Maße mit dem von JENNINGS et al. (1970) verwendeten Maß identisch ist. Allerdings spielt das möglicherweise keine große Rolle, da die verschiedenen elektrodermalen Maße bei Experimenten dieses Typs offensichtlich recht ähnliche Effekte widerspiegeln (vgl. z.B. KOPACZ und SMITH 1971). Insgesamt gehen die Ergebnisse der beiden Experimente hinsichtlich der elektrodermalen Reaktionen in dieselbe Richtung: Bei JENNINGS et al. zeigt sich unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.33" und "1.00" ein signifikant größerer Anstieg der Hautleitfähigkeit von der Ruhephase zum Antizipationsintervall als unter der Bedingung "0.00", wobei sich die Bedingungen "0.33" und "1.00" nicht signifikant voneinander unterscheiden. Bei NIEMELÄ nimmt die Größe der PGRs und der Hautpotentialreaktionen sowie die Anzahl der im Antizipationsinter-

vall registrierten elektrodermalen Reaktionen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zu. Angaben über die Signifikanz der Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen liegen bei NIEMELÄ nicht vor. Insgesamt läßt sich sagen, daß die Antizipation von Schock bei beiden Experimenten zu einer erhöhten sympathischen Aktivierung führt, wobei keine Anzeichen dafür zu finden sind, daß die Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus zusätzlich zur Höhe der antizipatorischen Erregung beiträgt.

3.1.5. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Da die in diesem Kapitel referierten Untersuchungen so verschieden sind, daß sich die Ergebnisse der einzelnen Experimente oft kaum miteinander vergleichen lassen, muß sich die zusammenfassende Darstellung der empirischen Befunde hinsichtlich der Effekte der Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation im wesentlichen auf eine Aneinanderreihung der hauptsächlichsten Ergebnisse beschränken. Zu beachten ist dabei, daß diese Ergebnisse auf relativ unterschiedlichen Maßen beruhen und daß auch die Art der Datenanalyse stark variiert.

3.1.5.1. Verbal-subjektive Maße: Angst-Ratings

Bei den wenigen Untersuchungen, wo zusätzlich zu den physiologischen Daten Angst-Ratings verwendet wurden, zeigen sich durchweg signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die verbal angegebene Anspannung bzw. Angst. Bei den Experimenten von KOPACZ und SMITH (1971) und von SNORTUM und WILDING (1971) steigt die Höhe der Angst-Ratings als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation an. Dabei sind bei SNORTUM und WILDING die Unterschiede zwischen allen verwendeten

Wahrscheinlichkeitsbedingungen signifikant (0.00, 0.10, 0.50 und 1.00). Bei KOPACZ und SMITH wird ein signifikanter Unterschied zwischen der "0.00-Bedingung" und den beiden anderen Bedingungen festgestellt, während die Signifikanz des Unterschieds zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" offensichtlich nicht untersucht wurde. Bei MONAT et al. (1972, 2. Experiment) sind die Ratings für die Dimensionen "Angst" und "Hilflosigkeit" unter der "0.05-Bedingung" ebenfalls signifikant niedriger als unter den beiden anderen Bedingungen, die höhere Wahrscheinlichkeiten repräsentieren. Die Veröffentlichung enthält keine Angaben über etwaige (möglicherweise signifikante) Unterschiede zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung".

Insgesamt deuten die Ergebnisse auf einen linearen Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der auf der subjektiv-verbalen Ebene meßbaren Angstreaktionen hin: Je größer die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation, desto größer ist auch die durch die Ankündigung des potentiellen Schocks hervorgerufene subjektive Angst.

3.1.5.2. Antizipatorische elektrodermale Reaktionen

In Bezug auf die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die im Antizipationsintervall auftretenden elektrodermalen Reaktionen sind die Ergebnisse der verschiedenen Experimente etwas widersprüchlich:

Bei MONAT et al. (1972) ergeben sich für die beiden verwendeten elektrodermalen Maße (durchschnittliche Höhe der Hautleitfähigkeit, Anzahl der Spontanschwankungen) keinerlei signifikante Unterschiede zwischen der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" (1. Experiment) bzw. zwischen der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.05", "0.50" und "1.00" (2. Experiment).

Bei JENNINGS et al. (1970) ist der Anstieg der Hautleitfähigkeit von der Ruhephase zum Antizipationsintervall unter der "0.33-Bedingung" bzw. der "1.00-Bedingung" signifikant größer als unter der "0.00-Bedingung". Da sich die Werte für die Bedingungen "0.33" und "1.00" aber kaum voneinander unterscheiden, kann aus diesem Ergebnis nur geschlossen werden, daß die Ankündigung von elektrischen Schocks zu einer erhöhten sympathischen Aktivierung führt.

Bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) zeigt sich hingegen ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen: Unter der "0.05-Bedingung" ist die durchschnittliche Höhe der Hautleitfähigkeit im Antizipationsintervall signifikant größer als unter den Bedingungen "0.50" und "0.95", die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Dieses Ergebnis ist deshalb Überraschend, weil die Ergebnisse der anderen Experimente darauf hindeuten, daß die sympathische Aktivierung als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation ansteigt, so daß sich unter der "0.05-Bedingung" eine niedrigere Hautleitfähigkeit zeigen müßte als unter den Bedingungen "0.50" und "0.95". Das Experiment von EPSTEIN und ROUPENIAN bedarf daher dringend einer Replikation.

Auf einen positiven linearen Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der sympathischen Aktivierung deuten die Ergebnisse der vier übrigen Untersuchungen hin, bei denen elektrodermale Reaktionen als abhängige Variablen verwendet wurden (KOPACZ und SMITH 1971, NIEMELÄ 1969a, GRINGS und SUKONECK 1971, und ÖHMAN et al. 1973). Bei diesen vier Untersuchungen ist der Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen für alle verwendeten elektrodermalen Maße signifikant.

Hinsichtlich der Signifikanz der Unterschiede zwischen den einzelnen Wahrscheinlichkeitsstufen liegen bei zwei dieser Untersuchungen keine Angaben vor (NIEMELÄ 1969a, GRINGS und SUKONECK

1971). Dies ist deswegen unbefriedigend, weil bei beiden Experimenten unter anderem die Bedingung "0.00" verwendet wird, wobei sich nicht im vorrherein ausschließen läßt, daß der der Wahrscheinlichkeits-Variablen zugeschriebene signifikante Effekt letztlich nur auf die Variable "Schockandrohung vs. keine Schockandrohung" zurückzuführen ist.

Dasselbe gilt für das Experiment vor KOPACZ und SMITH (1971), bei dem nur überprüft wurde, inwieweit der Anstieg der Werte von der "0.00-Bedingung" zu den Bedingungen "0.50" bzw. "1.00" signifikant ist, wobei sich für alle verwendeten Maße (tonische und phasische Veränderungen der Hautleitfähigkeit) durchweg signifikante Unterschiede ergaben.

Nur bei ÖHMAN et al. (1973) wurde überprüft, inwieweit der Anstieg der Werte (PGRs) von Wahrscheinlichkeitsstufe zu Wahrscheinlichkeitsstufe (0.00 vs. 0.25 vs. 0.50 vs. 0.75 vs. 1.00) signifikant ist. Dabei wurden für die Bedingungen "schwacher Schock" und "starker" Schock gesonderte Analysen durchgeführt.

Für die CS-Reaktionen (1. Hälfte des Antizipationsintervalls) konnten für die Bedingung "schwacher Schock" keinerlei signifikante Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen gefunden werden, während sich für die Bedingung "starker Schock" zumirdest beim ersten Trial-Block ein signifikanter Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" nachweisen ließ.

Für die Prae-UCS-Reaktionen (2. Hälfte des Antizipationsintervalls) erwies sich unter der Bedingung "schwacher Schock" nur der Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" als signifikant. Unter der Bedingung "starker Schock" konnte ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen der "1.00-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" und außerdem ein signifikanter Unterschied zwischen der "0.75-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" festgestellt werden. Alle anderen Unterschiede erwiesen sich als nicht signifikant.

Bei dem Experiment von ÖHMAN et al. (1973) führte also die Ankündigung des relativ schwachen Schocks nur dann zum Auftreten von signifikanten antizipatorischen Reaktionen (Prae-UCS-Reaktionen), wenn dessen Eintreffen mit Sicherheit (1.00) zu erwarten war. Bei der Antizipation des relativ starken Schocks traten sowohl bei hoher Wahrscheinlichkeit (0.75) als auch bei Sicherheit (1.00) seines Eintreffens signifikante antizipatorische Reaktionen auf. Hingegen traten bei den Trials der mittleren und der niedrigen Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation (0.50 und 0.25) weder bei Ankündigung des starken noch bei Ankündigung des schwachen Schocks im Vergleich zur "0.00-Bedingung" signifikante antizipatorische Reaktionen auf.

Zusammen mit dem bei ÖHMAN et al. (1973) und bei den Untersuchungen von GRINGS und SUKONECK (1971), KOPACZ und SMITH (1971) und NIEMELÄ (1969a) gefundenen positiven linearen Zusammenhang zwischen der Höhe der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der aufgetretenen antizipatorischen Reaktionen lassen es die soeben angeführten Ergebnisse als plausibel erscheinen, daß die gefundenen signifikanten Effekte tatsächlich auf die Variation der Wahrscheinlichkeitsbedingungen und nicht nur auf die Variable "Schockandrohung vs. keine Schockandrohung" zurückzuführen sind.

Insgesamt deutet die Mehrzahl der für die elektrodermalen Maße gefundenen Ergebnisse darauf hin, daß die Höhe der antizipatorischen Erregung als Funktion der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des aversiven Stimulus zunimmt. Dies läßt sich im Sinne der u.a. von GRINGS (1960, 1969, 1973 a, b) vertretenen Auffassung dahingehend interpretieren, daß die Stärke der antizipatorischen Angst hauptsächlich durch die Stärke der Erwartung, daß der aversive Stimulus eintreffen wird ("preparatory set"), determiniert wird.

Zwar konnten bei ÖHMAN et al. (1973), wo die Zusammenhänge zwischen den verbalisierten Erwartungen hinsichtlich des Eintref-

fens des aversiven Stimulus und den antizipatorischen Reaktionen direkt untersucht wurden, weder hinsichtlich der Größe der CS-Reaktionen noch hinsichtlich der Größe der Prae-UCS-Reaktionen signifikante Unterschiede zwischen den Trials der "0.50-Bedingung", bei denen das Eintreffen des Schocks angeblich erwartet wurde, und den Trials der "0.50-Bedingung", bei denen dies nicht der Fall war, gefunden werden. Dies ist aber möglicherweise darauf zurückzuführen, daß die zur Erfassung der subjektiven Erwartungen verwendete Prozedur ("Ja-nein"-Aussagen nach jedem Trial) zu wenig sensitiv war.

Da nicht bei allen Experimenten ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der antizipatorischen elektrodermalen Reaktionen gefunden wurde, liegt die Vermutung nahe, daß die Effekte der Variation der Wahrscheinlichkeitsbedingungen möglicherweise durch bestimmte Parameter beeinflußt werden, die bisher noch kaum untersucht wurden. Anhaltspunkte dafür finden sich beispielsweise bei ÖHMAN et al. (1973), wo sowohl eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Intensitäts-Variablen als auch eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen und der Trial-Variablen gefunden wurde. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß die angekündigte Intensität des aversiven Stimulus bei diesem Experiment offensichtlich die Erwartungen hinsichtlich dessen Eintreffen oder Ausbleiben bei den einzelnen Trials beeinflusste: Insgesamt gaben die Versuchspersonen bei den Trials der Bedingung "starker Schock" signifikant mehr "Ja-Ratings" ab als bei den Trials der Bedingung "schwacher Schock", was bedeutet, daß sie die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des starken Schocks überschätzten.

In Anbetracht der Unterschiedlichkeit der bei den einzelnen Untersuchungen verwendeten experimentellen Bedingungen lassen sich allenfalls Vermutungen darüber anstellen, worauf die hin-

sichtlich der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen negativen Ergebnisse der beiden Experimente von MONAT et al. (1972) und das ungewöhnliche Ergebnis der Untersuchung von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970), wo die höchste Hautleitfähigkeit unter der Bedingung "0.05" registriert wurde, zurückzuführen sind.

Die Autoren der beiden ersteren Experimente vermuten, daß die negativen Ergebnisse möglicherweise darauf zurückzuführen sind, daß die Unterschiede zwischen den verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (1. Experiment: 0.50 und 1.00; 2. Experiment: 0.05, 0.50 und 1.00) für die Versuchspersonen während der Antizipationsintervalle psychologisch nicht bedeutsam waren, da unter jeder Bedingung mit dem Eintreffen eines Schocks gerechnet werden mußte. Dieser Annahme widerspricht zwar in gewisser Weise die Tatsache, daß die "0.05-Bedingung" beim 2. Experiment von MONAT et al. (1972) als signifikant weniger angstauslösend eingestuft und signifikant gegenüber der "0.50-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" bevorzugt wurde. Doch läßt sich die von den Autoren angeführte Möglichkeit nicht ausschließen, daß die auf der verbalen Ebene gefundenen Ergebnisse mehr auf die nachträgliche Beurteilung der verschiedenen Bedingungen zurückzuführen sind, während die auf der physiologischer Ebene gefundenen Ergebnisse die unmittelbaren Reaktionen auf die Schockandrohung widerspiegeln, die bei allen verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen gegeben war.

EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) äußern bei der Diskussion ihrer Ergebnisse die Vermutung, daß die signifikant höhere Hautleitfähigkeit während des Antizipationsintervalls, die bei der "0.05-Gruppe" im Vergleich zur "0.50-Gruppe" und zur "0.95-Gruppe" zu registrieren war, möglicherweise darauf zurückzuführen ist, daß die Versuchspersonen dieser Gruppe die Strategie wählten, sozusagen "auf alle Fälle" immer mit dem Eintreffen des aversiven Stimulus zu rechnen, obwohl dieses Ereignis als wenig wahrscheinlich angekündigt worden war. Die Entscheidung

für eine derartige Strategie wäre insofern plausibel, als dadurch das hohe Ausmaß von Aversivität vermieden werden könnte, das mit dem Eintreffen eines nicht erwarteten aversiven Stimulus verbunden ist (vgl. PERVIN 1963). Allerdings bleibt bei diesem Erklärungsversuch die Frage offen, warum die selbst-induzierte Erwartung, daß der aversive Stimulus höchstwahrscheinlich eintreffen wird ("0.05-Gruppe") mit einer signifikant stärkeren antizipatorischen Erregung einhergehen sollte als die durch Informationen induzierte entsprechende Erwartung ("0.95-Gruppe").

Obwohl die von MONAT et al. (1972) und von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) angebotenen Erklärungsversuche für ihre Ergebnisse nur hypothetischer Natur sind und auch sonst nicht ganz befriedigen, sind sie deshalb von Interesse, weil sie die Frage aufwerfen, von welchen Bedingungen es abhängig ist, daß die Information über die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens eines aversiven Stimulus bei den Versuchspersonen tatsächlich Erwartungen induziert, die der erteilten Information entsprechen.

EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) nehmen an, daß die konkrete Erfahrung mit den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsstufen entsprechenden Häufigkeiten des Eintreffens des aversiven Stimulus (bzw. mit den entsprechenden Verstärkungsquoten) dabei eine entscheidende Rolle spielt. Sie führen aus, daß die experimentelle Situation aufgrund der entsprechenden Erfahrungen für die Versuchspersonen weniger vieldeutig ("less ambiguous") würde, was zu einer größeren Übereinstimmung zwischen den selbst-induzierten Erwartungen und den durch die Information nahegelegten Erwartungen führen würde.

In dieselbe Richtung gehen die Überlegungen von ÖHMAN et al. (1973). Die Autoren dieses Experiments vermuten aufgrund der Ergebnisse eines Vorversuchs, bei dem jeweils nur ein verstärktes und ein nicht verstärktes Trial der Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.05", "0.25", "0.50", "0.75" und "0.95" dargeboten

wurde, daß die Übereinstimmung zwischen den erteilten Informationen und der Erfahrung mit den entsprechenden Häufigkeiten des Eintreffens des aversiven Stimulus eine entscheidende Voraussetzung dafür darstellt, daß bei den Trials der verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen unterschiedlich starke antizipatorische Reaktionen auftreten, so daß sich ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der antizipatorischen Reaktionen ergibt.

Diese Annahme deckt sich zwar gut mit der Tatsache, daß bei den Experimenten von GRINGS und SUKONECK (1971), NIEMELÄ (1969a) und ÖHMAN et al. (1973), wo die Erwartungen der Versuchspersonen hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des aversiven Stimulus entweder auf der direkten Erfahrung mit den entsprechenden Verstärkungsquoten beruhten oder zumindest durch diese bestätigt wurden, ein linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der antizipatorischen Aktivierung gefunden wurde, während dies bei den Experimenten von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT et al. (1972), wo die Versuchspersonen schon aufgrund der geringen Zahl von Trials keine entsprechenden Erfahrungen sammeln konnten, nicht der Fall war. Andererseits konnte aber auch bei dem Experiment von KOPACZ und SMITH (1971), wo kein einziger elektrischer Schock verabreicht wurde, ein linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der antizipatorischen Erregung festgestellt werden, während bei der Untersuchung von JENNINGS et al. (1970), wo die verwendete Verstärkungsquote jeweils den angekündigten Wahrscheinlichkeiten entsprach, trotz der großen Zahl von Trials für das elektrodermale Maß kein Unterschied zwischen der "0.33-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" gefunden werden konnte. Die Ergebnisse dieser letzteren Untersuchung sind allerdings nur unter Vorbehalt mit den Ergebnissen der anderen Experimente vergleichbar, da die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver

Stimulation hier in eine Reaktionszeit-Aufgabe eingebettet war. Die Unterschiede zwischen den Ergebnissen der verschiedenen Experimente fallen also nicht vollständig mit den Unterschieden hinsichtlich des Faktors "direkte Erfahrung" zusammen. Auf jeden Fall wäre aber die Untersuchung der Rolle dieses Faktors wichtig. In diesem Zusammenhang ist auch anzumerken, daß bei keinem der vorliegenden Experimente untersucht wurde, ob ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen auch dann festzustellen ist, wenn die Zahl der dargebotenen aversiven Stimuli bei den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen gleich ist und die Verstärkungsquote alleine durch die Verwendung einer unterschiedlichen Zahl von nicht verstärkten Trials variiert wird. Die Untersuchung dieser Frage wäre notwendig, um die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen gegenüber den Effekten der Variable "Anzahl der dargebotenen aversiven Stimuli" abzugrenzen.

3.1.5.2.1. Die Rolle des Faktors "Unsicherheit"

Während die Ergebnisse einiger Experimente darauf hindeuten, daß zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der antizipatorischen Aktivierung ein positiver linearer Zusammenhang besteht, wurde die von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT et al. (1972) aufgestellte Hypothese, nach der unter der "0.50-Bedingung", bei der die Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus am größten ist, stärkere antizipatorische Reaktionen auftreten müßten als unter den Bedingungen, wo die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation größer und die Unsicherheit kleiner ist (z.B. "0.95" oder "1.00") für die verschiedenen elektrodermalen Maße insgesamt nicht bestätigt.

In diesem Zusammenhang ist aber anzumerken, daß die Ergebnisse von zwei Experimenten darauf hindeuten, daß es möglicherweise

von bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen abhängt, inwieweit sich der Faktor "Unsicherheit" auf die elektrodermalen Reaktionen auswirkt: Bei der Untersuchung von NIEMELÄ (1969a) ergaben sich für einige Versuchspersonen unter den Bedingungen "0.50" und "0.75" durchweg höhere Werte als unter der Bedingung "1.00". Außerdem lagen bei KOPACZ und SMITH (1971), wo sich für die Gesamtgruppe der Versuchspersonen für alle Maße ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der antizipatorischen Reaktionen ergab, die Werte der weiblichen Versuchspersonen für die Zahl der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit unter der "0.50-Bedingung" etwas - wenn auch nicht signifikant - höher als unter der "1.00-Bedingung".

Im übrigen ist selbst unter der Voraussetzung, daß die Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus die antizipatorischen Reaktionen möglicherweise beeinflusst, zu bezweifeln, daß die von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) und von MONAT et al. (1972) gemachten Voraussagen sinnvoll sind, da dabei die Rolle des Faktors "Höhe der Wahrscheinlichkeit" nicht berücksichtigt wurde.

In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse eines Experiments von LOVIBOND (1968, 2. Experiment) von Interesse, bei dem die Aversivität von verschiedenen Verstärkungsbedingungen (27 %, 47 %, 60 %, 73 %, 87 % durch Schock verstärkte Trials) untersucht wurde. Der Autor ging dabei von der Annahme aus, daß die Aversivität der verschiedenen Bedingungen sowohl von der Verstärkungsquote (und damit von der Anzahl der erteilten Schocks) als auch vom Grad der Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus abhängig sein müßte. Wie aus Abb. 32 zu ersehen ist, stimmen die bei diesem Experiment gefundenen empirischen Werte (durchschnittliche Höhe der Aversivitäts-Ratings für die verschiedenen Verstärkungsbedingungen) recht gut mit der theoretischen Kurve überein, die sich ergibt, wenn man davon ausgeht, daß die Effekte des Faktors "Prozentsatz der ver-

stärkten Trials" und die Effekte des Faktors "Grad der Unsicherheit" additiv zusammenwirken.

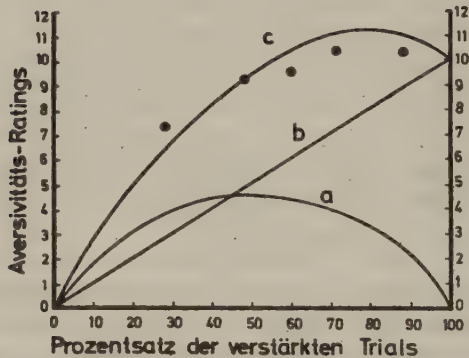


Abb.32 Aversivität als Funktion der Verstärkungsquote.
Die Kurven beziehen sich auf die vorausgesagten Werte bei
(a) alleiniger Wirksamkeit des Faktors "Unsicherheit"
(nach der aus der Informationstheorie stammenden
Formel: Unsicherheit $H = \sum p \cdot \log_2(1/p)$),
(b) alleiniger Wirksamkeit des Faktors "Prozentsatz der
durch Schock verstärkten Trials und
(c) additivem Zusammenwirken der beiden Faktoren.
Die empirischen Werte werden durch die ausgefüllten
Kreise repräsentiert.
(LOVIBOND 1968, S.89)

Aus Abb. 32 ist zu ersehen, daß die vorausgesagte Aversivität der Verstärkungsbedingung "50 % durch Schock verstärkte Trials" nicht höher ist als die für die höheren Verstärkungsquoten vorausgesagte Aversivität. Wenn man von der durchaus plausiblen Hypothese ausgeht, daß die Höhe der antizipatorischen Aktivierung auf analoge Weise durch ein additives Zusammenwirken der Faktoren "Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" und "Unsicherheit" determiniert wird, wären dementsprechend unter der "0.50-Bedingung" auch keine stärkeren antizipatorischen Reaktionen zu erwarten als bei höheren Wahrscheinlichkeiten aversiver Stimulation.

In Bezug auf die Rolle der Variable "Sicherheit vs. Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens des aversiven Stimulus" sind die Ergebnisse zweier Experimente von Interesse, die darauf hindeuten, daß diese Variable möglicherweise die Habituation von Angstreaktionen beeinflußt:

So zeigte sich bei ÖHMAN et al. (1973) für die antizipatorischen Reaktionen eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Trial-Variablen, die auf eine raschere Habituation der CS-Reaktionen unter der "1.00-Bedingung" zurückzuführen war. Bei GRINGS und SUKONECK (1971) wurde in Bezug auf die UCRs eine signifikante Interaktion zwischen der Wahrscheinlichkeits-Variablen und der Trial-Variablen festgestellt, die darauf beruht, daß die Größe der UCRs unter den Bedingungen "0.25" und "0.75" über die Trial-Blöcke hinweg zunahm, während sie unter der "1.00-Bedingung" abnahm. Ferner wurde bei dieser Untersuchung festgestellt, daß die Versuchspersonen, die sich hinsichtlich des Eintreffens des Schocks subjektiv sicher waren (Trial-by-Trial-Ratings), unter der "1.00-Bedingung" signifikant kleinere UCRs zeigten als die Versuchspersonen, die unsicher waren.

Während sich die beiden ersteren Ergebnisse auch durch die bei den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen unterschiedliche Zahl verstärkter Trials zurückführen lassen, ist dies bei dem zuletzt angeführten Ergebnis ausgeschlossen. Daher liegt die Annahme nahe, daß Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens von aversiven Stimuli den Habituationsprozeß beeinträchtigt. Dieser Möglichkeit sollte weiter nachgegangen werden.

3.1.5.3. UCRs und UCS-Auslassungs-Reaktionen

Da sich die meisten der in diesem Kapitel referierten Experimente auf die Untersuchung der antizipatorischen Reaktionen beschränken, liegen hinsichtlich der Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die Größe der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen nur einige wenige Ergebnisse vor.

Für die psychogalvanische Reaktion wurden in mehreren Experimenten signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die Größe der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen nachgewiesen:

Bei GRINGS und SUKONECK (1971) nahm die Größe der UCRs als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation ab (0.25, 0.75 und 1.00), während die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zunahm (0.00, 0.25 und 0.75). Ein ähnliches Ergebnis findet sich bei EPSTEIN und ROUPENIAN (1970), wo die Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.05", "0.50" und "0.95" verwendet wurden. Die größten UCRs traten hier unter der Bedingung "0.05" auf, während die größten UCS-Auslassungs-Reaktionen unter der Bedingung "0.95" zu beobachten waren. Die Ergebnisse beider Untersuchungen deuten also auf einen linearen Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der auftretenden Reaktionen hin: Je weniger das betreffende Ereignis - d.h. das Eintreffen oder das Ausbleiben des aversiven Stimulus - erwartet wurde, desto größer ist die dadurch ausgelöste psychogalvanische Reaktion.

Die Ergebnisse des Experiments von ÖHMAN et al. (1973) unterscheiden sich insofern von den eben angeführten Ergebnissen als hier jeweils kurvilineare Zusammenhänge zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der entsprechenden Reaktionen festgestellt wurden. Beim Vergleich der Größe der UCRs über die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedin-

gungen hinweg (0.25, 0.50, 0.75 und 1.00) ergibt sich bei dieser Untersuchung eine "U-förmige" Kurve, während die entsprechende Kurve für die UCS-Auslassungs-Reaktionen (0.00, 0.25, 0.50 und 0.75) die Form eines umgekehrten "U" hat.

Während die Ergebnisse der Experimente von GRINGS und SUKONECK (1971) und von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) mit der Hypothese in Einklang stehen, daß das Eintreffen oder das Ausbleiben eines aversiven Stimulus umso stärkere elektrodermale Reaktionen auslöst je weniger das betreffende Ereignis erwartet wurde, bietet sich für die Ergebnisse des Experiments von ÖHMAN et al. (1973) nicht ohne weiteres eine Erklärung an. Die Autoren dieses Experiments schließen aus dem Ergebnis, daß für die antizipatorischen Reaktionen ein linearer und für die UCRs bzw. die UCS-Auslassungs-Reaktionen jeweils ein kurvilinearere Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der aufgetretenen Reaktionen gefunden wurde nur, daß die antizipatorischen Reaktionen und die Reaktionen, die durch das Eintreffen oder das Ausbleiben eines Stimulus ausgelöst werden, nicht als austauschbare Indikatoren eines intervenierenden Erwartungszustands betrachtet werden können (... "cannot be taken as equivalent indicators of a unitary preparatory set").

Da sich die Versuchsanordnungen der Experimente von GRINGS und SUKONECK (1971) und von ÖHMAN et al. (1973) nur in einigen wenigen Punkten voneinander unterscheiden, ist zu vermuten, daß die Effekte der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation auf die Größe der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen möglicherweise von ganz spezifischen experimentellen Bedingungen abhängen. Replikationen der beiden Experimente wären sicherlich wünschenswert.

In Bezug auf die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die Veränderungen der Herztätigkeit beim Eintreffen oder Ausbleiben der aversiven Stimulation liegen fast keine Ergebnisse

vor:

EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) konnten weder für die UCRs noch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.05, 0.50 und 0.95) feststellen. Bei NIEMELÄ (1969b) wurden nur die UCS-Auslassungs-Reaktionen untersucht. Aus den entsprechenden Ergebnissen geht hervor, daß auf das Ausbleiben des Schocks unter allen Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.00, 0.25, 0.50, 0.75) eine Dezeleration des Herzschlags folgte, wobei die Größe der Dezeleration als Funktion der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zunahm. Auch im Hinblick auf die Veränderungen der Herztätigkeit deutet also zumindest das Ergebnis eines Experiments auf einen linearen Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen hin.

3.1.5.4. Antizipatorische Herzratenänderungen

Beim Vergleich der Ergebnisse, die sich auf die Veränderungen der Herztätigkeit bei der Antizipation von potentieller aversiver Stimulation beziehen, ergibt sich ein relativ uneinheitliches Bild:

Bei MONAT et al. (1972) wurden weder in Bezug auf die durchschnittliche Höhe der Herzfrequenz in den relativ langen Antizipationsintervallen (180 sec) noch in Bezug auf die Kurvenverläufe, welche die Veränderungen der Herztätigkeit innerhalb der Intervalle widerspiegeln, signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (1. Experiment: 0.50 und 1.00; 2. Experiment: 0.05, 0.50 und 1.00) festgestellt. Unter allen Wahrscheinlichkeitsbedingungen ist am Anfang der Antizipationsintervalle eine deutliche Verlangsamung des Herzschlags zu beobachten, auf die später eine ausgeprägte Beschleunigung der Herztätigkeit folgt (U-förmige Kurve).

Bei der Untersuchung von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970), wo ebenfalls relativ lange Antizipationsintervalle (132 sec) verwendet wurden, ist die durchschnittliche Höhe der Herzfrequenz unter der "0.95-Bedingung" signifikant niedriger als unter den Bedingungen "0.50" und "0.05", die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden. Unter allen Wahrscheinlichkeitsbedingungen weist die Höhe der Herzfrequenz über das Antizipationsintervall hinweg nur relativ geringfügige, unregelmäßige Schwankungen auf, so daß sich - im Gegensatz zu den Ergebnissen von MONAT et al. (1972) - in Bezug auf die Veränderungen der Herztätigkeit innerhalb der Antizipationsintervalle kein eindeutiges Verlaufsmuster identifizieren läßt.

Die Ergebnisse der beiden Experimente, bei denen relativ lange Antizipationsintervalle verwendet wurden, stimmen also weder im Hinblick auf die in den Antizipationsintervallen beobachteten Reaktionsmuster noch im Hinblick auf die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen miteinander überein. Beide Experimente bedürfen daher der Replikation.

Wegen der Unterschiedlichkeit der verwendeten Meßintervalle ist es nicht sinnvoll, die Ergebnisse der Untersuchungen mit relativ kurzen Antizipationsintervallen mit den eben angeführten Ergebnissen von MONAT et al. (1972) und von EPSTEIN und ROUPENIAN (1970) zu vergleichen. Aber auch innerhalb der Gruppe von Experimenten, bei denen relativ kurze Antizipationsintervalle verwendet wurden, sind Vergleiche wegen der Unterschiedlichkeit der Maße und der Datenanalysen nur begrenzt möglich.

Bei SNORTUM und WILDING (1971) wurde nur die durchschnittliche Höhe der Herzfrequenz in den jeweils ersten 10 sec jedes Antizipationsintervalls (13 sec und 21 sec) in die Datenanalyse einbezogen. Die vorgenommenen Einzelvergleiche ergaben, daß die entsprechenden Werte unter der "0.00-Bedingung" signifikant niedriger sind als unter allen anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.10, 0.50 und 1.00), während zwischen den übrigen

Bedingungen keine signifikanten Unterschiede festzustellen waren. Aus den Ergebnissen dieses Experiments kann man daher nur schließen, daß die Ankündigung vor Schock - unabhängig von der Wahrscheinlichkeit seines Eintreffens - zumindest am Anfang des Antizipationsintervalls zu einer Beschleunigung der Herztätigkeit führt. Leider liegen bei SNORTUM und WILDING keine Angaben über die Art der aufgetretenen Reaktionsmuster vor, so daß die Ergebnisse dieses Experiments nicht mit den Ergebnissen der Untersuchungen von JENNINGS et al. (1970) und von NIEMELÄ (1969b) verglichen werden können.

Bei JENNINGS et al. (1970) ist unter allen verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.00, 0.33 und 1.00) in der ersten Hälfte des 10 sec-Antizipationsintervalls eine deutliche Akzeleration des Herzschlags zu beobachten, auf die gegen Ende des Antizipationsintervalls eine ausgeprägte Dezeleration der Herztätigkeit folgt. Unter der "0.00-Bedingung" ist die anfängliche Akzeleration signifikant kleiner als unter den Bedingungen "0.33" und "1.00", die sich ihrerseits in dieser Hinsicht nicht signifikant voneinander unterscheiden. Durchweg signifikant sind dagegen die Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen im Hinblick auf die Ausprägung der dezeleratorischen Komponente des Reaktionsmusters, wobei unter der "0.00-Bedingung" die geringste und unter der "0.33-Bedingung" die stärkste Dezeleration der Herztätigkeit festzustellen ist.

Die Ergebnisse dieses Experiments zeigen also zum einen, daß die Ankündigung von Schock - unabhängig davon, ob sein Eintreffen sicher oder nur möglich ist - sowohl die Beschleunigung des Herzschlags am Anfang des Antizipationsintervalls als auch die Verlangsamung der Herztätigkeit gegen Ende des Antizipationsintervalls verstärkt. Zum anderen kann man aus den Ergebnissen schließen, daß die Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens oder Ausbleibens des Schocks zusätzlich zu der gegen Ende des

Antizipationsintervalls auftretenden Dezeleration beiträgt.

Diese Ergebnisse sind auf dem Hintergrund der Tatsache zu sehen, daß die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation bei dem Experiment von JENNINGS et al. (1970) in ein Reaktionszeit-Experiment eingebettet war. Sie sind daher nicht ohne weiteres mit den Ergebnissen der anderen in diesem Kapitel zusammengestellten Untersuchungen vergleichbar.

Wie bereits auf S.256ff. ausgeführt wurde, fühlen sich die Autoren durch die experimentellen Ergebnisse in ihrer Auffassung bestätigt, daß bestimmte Ereignisse sowohl akzeleratorische als auch dezeleratorische Veränderungen der Herztätigkeit auslösen können und daß unter experimentellen Bedingungen, die zu einer erhöhten Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf externe Stimuli führen, eine erhöhte Dezeleration des Herzschlags zu beobachten sein müßte. Die im Vergleich zur "0.00-Bedingung" stärkere anfängliche Akzeleration des Herzschlags unter der "0.33-Bedingung" und der "1.00-Bedingung" wäre demnach auf die durch die Schockandrohung hervorgerufene Zunahme der sympathischen Aktivierung zurückzuführen. Die hinsichtlich des Ausmaßes der gegen Ende des Antizipationsintervalls aufgetretenen Dezeleration beobachteten Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen wären nach Auffassung der Autoren darauf zurückzuführen, daß sowohl der Faktor "Schockandrohung" als auch der Faktor "Unsicherheit" zu einer erhöhten Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf die zu erwartenden Stimuli führen.

Bei der Untersuchung von NIEMELÄ (1969b) traten unter den verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen (0.00, 0.25, 0.50, 0.75 und 1.00) recht unterschiedliche Reaktionsmuster auf. Bei der Mehrzahl der Trials der Bedingungen "0.00" und "1.00" war in den 20 sec-Antizipationsintervallen eine monotone Dezeleration der Herztätigkeit zu beobachten, während bei der Mehrzahl der Trials der Bedingungen "0.25", "0.50" und "0.75" zunächst eine

Beschleunigung des Herzschlags auftrat, die gegen Ende des Antizipationsintervalls von einer Verlangsamung der Herztätigkeit abgelöst wurde. NIEMELÄ selbst faßt diese Ergebnisse als Bestätigung für seine Voraussage auf, daß unter den gegebenen experimentellen Bedingungen (volle zeitliche Voraussagbarkeit durch Beobachten des sich über einen Bildschirm bewegenden CS) bei Sicherheit hinsichtlich des Eintreffens bzw. des Ausbleibens des Schocks im Antizipationsintervall eine monotone Dezeleration des Herzschlags auftreten müßte, während sich bei Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens oder des Ausbleibens des Schocks ein akzeleratorisch-dezeleratorisches Reaktionsmuster ergeben müßte. Dieser Voraussage liegt die Annahme zugrunde, daß die Herztätigkeit unter den hier verwendeten experimentellen Bedingungen primär durch die unterschiedlichen kognitiven Aktivitäten determiniert wird, die bei "Sicherheit" einerseits (volle Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf die externen Stimuli) und bei "Unsicherheit" andererseits (Nachdenken bzw. Problemlöseverhalten, abgelöst von einer zunehmenden Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf die externen Stimuli) stattfinden müßten, wobei der Faktor "Schockandrohung vs. keine Schockandrohung" als solcher kaum eine Rolle spielt. In Anbetracht der Tatsache, daß die Zunahme bzw. die Abnahme der Herzfrequenz bei relativ vielen Trials nicht signifikant war und daß bei den verschiedenen Trials der einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen insgesamt doch recht unterschiedliche Reaktionsmuster auftraten, muß aber bezweifelt werden, daß die Zuordnungen zwischen den beiden Arten von Reaktionsmustern (monoton dezeleratorisch bzw. akzeleratorisch-dezeleratorisch) und den Bedingungen "Sicherheit" und "Unsicherheit" durch die Ergebnisse dieses Experiments tatsächlich als nachgewiesen gelten können.

Leider liegen bei NIEMELÄ (1969b) keine Ergebnisse darüber vor, inwieweit sich die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen im Hinblick auf die Größe der Zunahme bzw. der Abnahme der

Herzfrequenz während des Antizipationsintervalls voneinander unterscheiden. Vergleiche mit den entsprechenden Ergebnissen von JENNINGS et al. (1970) sind daher nicht möglich.

Allerdings wurden bei NIEMELÄ (1969b) die Unterschiede zwischen den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen für das Maß "absolute Höhe der Herzfrequenz im letzten Meßintervall vor dem Zeitpunkt der potentiellen aversiven Stimulation" untersucht. Beim 1. Trial-Block ist der entsprechende Wert für die "0.50-Bedingung" signifikant höher als für alle anderen Bedingungen, wobei sowohl der Anstieg der Werte von der "0.00-Bedingung" zur "0.25-Bedingung" und von dieser zur "0.50-Bedingung" als auch die Abnahme der Werte von der "0.50-Bedingung" zur "0.75-Bedingung" und von dieser zur "1.00-Bedingung" signifikant ist. Für den 4. Trial-Block hingegen ergibt sich ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der Herzfrequenz unmittelbar vor dem Ende der Antizipationsphase: Die entsprechenden Werte steigen von Wahrscheinlichkeitsstufe zu Wahrscheinlichkeitsstufe an. Zwar ist die Zunahme der Werte von einer Wahrscheinlichkeitsstufe zur jeweils nächsthöheren in keinem Fall signifikant. Dafür konnte aber die Signifikanz der Unterschiede zwischen der "0.00-Bedingung" und der "0.50-Bedingung" und zwischen der "0.25-Bedingung" und der "0.75-Bedingung" nachgewiesen werden.

Da die im letzten Meßintervall der Antizipationsphase registrierte Herzfrequenz von der vorausgehenden Herztätigkeit nicht unabhängig ist, ist es in Anbetracht der Variabilität der unter den einzelnen Wahrscheinlichkeitsbedingungen aufgetretenen Reaktionsmuster nicht möglich, zu einer sinnvollen Interpretation dieser Ergebnisse zu gelangen. Daher wäre es befriedigender, wenn NIEMELÄ (1969b) - ähnlich wie JENNINGS et al. (1970) - Veränderungsmaße verwendet hätte, die Aussagen über die Größe der akzeleratorischen und dezeleratorischen Veränderungen unter den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen ermöglicht hätten.

Insgesamt ergeben die teilweise widersprüchlichen und teilweise kaum miteinander vergleichbaren Ergebnisse der Experimente, bei denen die Herztätigkeit als abhängige Variable verwendet wurde, kein klares Bild darüber, welche Reaktionsmuster bei der Antizipation von mehr oder weniger wahrscheinlicher aversiver Stimulation zu erwarten sind und inwieweit die durchschnittliche Höhe der Herzfrequenz während der Antizipationsphase bzw. die Größe von akzeleratorischen und dezeleratorischen Veränderungen der Herztätigkeit durch die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation beeinflusst werden. Immerhin deuten aber die meisten der vorliegenden Ergebnisse darauf hin, daß die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation die antizipatorische Herztätigkeit beeinflusst, so daß sich weitere Untersuchungen in dieser Richtung lohnen dürften. In methodischer Hinsicht ist den Ergebnissen verschiedener Experimente zu entnehmen, daß die Verwendung von Maßen, welche die Erfassung von Reaktionsmustern ermöglichen, gegenüber der Verwendung von Maßen, welche lediglich die durchschnittliche Höhe der Herzrate während des Antizipationsintervalls oder unmittelbar vor dem erwarteten Eintreffen des aversiven Stimulus angeben, zu bevorzugen ist. Anzumerken ist, daß die Interpretation der Effekte der Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation auf die Herztätigkeit größere Probleme aufwirft als die Interpretation von Ergebnissen, die anhand von elektrodermalen Reaktionen gewonnen wurden. Dies hängt damit zusammen, daß die Herztätigkeit sowohl durch das sympathische als auch durch das parasympathische Nervensystem gesteuert wird, so daß die zu beobachtende Herzrate als Ergebnis des integrativen Zusammenwirkens beider Systeme zu betrachten ist (vgl. z.B. OBRIST, WOOD und PEREZ-REYES 1965).

3.1.6. Schlußbemerkung

Die Unterschiedlichkeit der in diesem Abschnitt zusammengefaßten Ergebnisse der verschiedenen Experimente deutet darauf hin, daß die Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die antizipatorischen Reaktionen und die durch den aversiven Stimulus selbst bzw. durch dessen Ausbleiben ausgelösten Reaktionen stark von den spezifischen Bedingungen abhängig sind, in welche die Variation der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation eingebettet ist. Abgesehen davon, daß Replikationen der verschiedenen Experimente wünschenswert wären, sollte daher gezielt untersucht werden, welche experimentellen Bedingungen für die Unterschiedlichkeit der Ergebnisse verantwortlich sind. Ein besonderes Problem scheint bei Untersuchungen dieses Typs darin zu liegen, daß ohne die Verwendung von subjektiv-verbalen Daten nicht überprüft werden kann, ob negative Ergebnisse darauf zurückzuführen sind, daß die Unterschiede zwischen den verwendeten Wahrscheinlichkeitsbedingungen für die Versuchspersonen bedeutungslos waren oder ob sie möglicherweise auf bestimmte kognitive Strategien der Versuchspersonen (z.B. die Strategie, bei jedem Trial grundsätzlich einen Schock zu erwarten) zurückzuführen sind. Daher wäre allgemein die Verwendung von subjektiv-verbalen Daten (Wahrscheinlichkeits-Ratings, Sicherheits-Ratings etc.) zu empfehlen, Daß dies zu interessanten Ergebnissen führen kann, wurde bei GRINGS und SUKONECK (1971) demonstriert. Grundsätzlich ist ferner zu bemerken, daß die der Wahrscheinlichkeits-Variablen zugeschriebenen Effekte bei den meisten Experimenten auch auf die unterschiedliche Zahl der bei den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen dargebotenen aversiven Stimuli zurückzuführen sein könnten. Daher sollte bei zukünftigen Experimenten untersucht werden, ob entsprechende Effekte auch dann auftreten, wenn sich die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen nicht hinsichtlich der absoluten

sondern nur hinsichtlich der relativen Häufigkeit verstärkter Trials voneinander unterscheiden bzw. wenn die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation allein durch die Verwendung von unterschiedlich vielen nicht verstärkten Trials variiert wird.

3.2. Voraussagbarkeit des Eintreffens: kontinuierliche vs. partielle Verstärkung

Bei den beiden folgenden Experimenten (PERVIN 1963, HILL 1969) werden die Effekte der Voraussagbarkeit des Eintreffens eines aversiven Stimulus durch den Vergleich von Prozeduren untersucht, die einerseits dem Paradigma des differentiellen klassischen Konditionierens mit kontinuierlicher Verstärkung des CS+ und andererseits dem Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens mit partieller Verstärkung des CS entsprechen. Beiden Typen von Prozeduren ist gemeinsam, daß jeder Darbietung des aversiven Stimulus ein Signalstimulus vorausgeht. Sie unterscheiden sich jedoch insofern voneinander, als im ersteren Fall der CS+ das sichere Eintreffen und der CS- das sichere Ausbleiben des aversiven Stimulus ankündigt, während im letzteren Fall der CS nur das mögliche Eintreffen des aversiven Stimulus ankündigt.

Bei beiden Experimenten wird ein elektrischer Schock als aversiver Stimulus verwendet. Die Untersuchungen von PERVIN (1963) und von HILL (1969) unterscheiden sich im übrigen in verschiedenen Punkten voneinander. Leider sind ihre Ergebnisse schon deswegen nicht direkt miteinander vergleichbar, weil bei dem ersteren Experiment nur subjektiv-verbale Daten erhoben werden, während bei dem letzteren Experiment nur physiologische Daten (PGR) herangezogen werden. Trotzdem sollen sie an dieser Stelle referiert werden, da sie als exemplarisch für diesen Forschungsansatz gelten können.

3.2.1. PERVIN (1963)

Bei der Untersuchung von PERVIN (1963) wird nur eine einzige Versuchsgruppe (mit 30 Versuchspersonen) verwendet. Das bedeutet, daß jede Versuchsperson jeder der verschiedenen verwendeten experimentellen Bedingungen unterzogen wird ("within-*S*-design").

Zur Variation der "Voraussagbarkeit des Schocks" werden drei verschiedene experimentelle Bedingungen verwendet:

Im ersten Fall wird eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt, wobei zwei verschiedene optische Stimuli als CS+ und als CS- dienen. Jeder Trial-Block besteht aus 5 Darbietungen des CS+ und 7 Darbietungen des CS-. Auf jede Darbietung des CS+ folgt ein Schock.

Im zweiten Fall wird eine einfache klassische Konditionierungsprozedur durchgeführt, wobei ein einziger optischer Stimulus als CS dient. Jeder Trial-Block besteht aus 12 Darbietungen des CS, von denen 5 verstärkt und 7 nicht verstärkt sind (Verstärkungsquote: 42 %).

Im dritten Fall wird ebenfalls eine einfache klassische Konditionierungsprozedur durchgeführt, wobei aber drei verschiedene optische Stimuli als CS verwendet werden. Der Schock kann auf jeden dieser drei Stimuli folgen. Jeder Trial-Block umfaßt insgesamt 12 Trials, von denen 5 verstärkt und 7 nicht verstärkt sind (Verstärkungsquote für die drei Signalstimuli zusammen: 42 %).

Die Darbietungszeit der optischen Signalstimuli beträgt jeweils 5.0 sec. Bei den verstärkten Trials folgt der 0.25 sec lange Schock (Toleranzgrenze) unmittelbar auf das Ende des Signalstimulus. Das Intertrial-Intervall beträgt konstant 5.0 sec.

Zur Vereinfachung der Darstellung soll die erste Bedingung als "informative Signal-Situation", die zweite Bedingung als "nicht informative einfache Signal-Situation" und die dritte Bedingung als "nicht informative komplexe Signal-Situation" bezeichnet werden.

Außer der Variable "Voraussagbarkeit des Schocks" wird eine weitere unabhängige Variable in die Untersuchung einbezogen, die der Einfachheit halber als "Selbst-Darbietung vs. Fremd-Darbietung des Schocks" bezeichnet werden soll:

Unter beiden Bedingungen erhalten die Versuchspersonen die Instruktion, jeweils beim Erlöschen der verschiedenen Signalstimuli auf einen Hebel zu drücken. Unter der Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks" lösen sie damit bei den verstärkten Trials selbst den Schock aus, während der Schock unter der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks" vom Versuchsleiter ausgelöst wird.

Versuchsanordnung: Aus den drei verschiedenen "Signal-Situations-Bedingungen" und den zwei verschiedenen "Darbietungs-Bedingungen" ergeben sich insgesamt sechs Kombinationen von experimentellen Bedingungen.

Jede Versuchsperson erhält - aufgeteilt auf drei Sitzungen - je 5 Trial-Blöcke jeder dieser 6 Kombinationen von experimentellen Bedingungen. Die insgesamt 30 Trial-Blöcke sind so aufgeteilt, daß sich je 15 Paare von Trial-Blöcken ergeben, wobei jeder Typ von Trial-Block mit jedem Typ von Trial-Block jeweils einmal ein Paar bildet. Die Abfolge der verschiedenen Trial-Block-Paare wird innerhalb der Versuchsgruppe systematisch variiert, so daß bei der Gesamtgruppe jede der verwendeten experimentellen Bedingungen in jeder der drei Sitzungen gleich oft vertreten ist.

Für jede Versuchsperson besteht jede der drei experimentellen Sitzungen aus einer Prozedur zur Festlegung der zu verwendenden Schockstärke (Toleranzgrenze) und aus der Darbietung von 5 verschiedenen Paaren von Trial-Blöcken. Jeweils nach dem Ende eines solchen Paares werden die Versuchspersonen gefragt, welchen der beiden Trial-Blöcke sie gegenüber dem anderen bevorzugen. Ferner werden sie jeweils gebeten, für jeden der beiden Blöcke ein Angst-Rating (11-Punkte-Skala) und ein Schmerz-Rating (11-Punkte-Skala) abzugeben. Außerdem werden die Versuchspersonen nach jeder der Sitzungen aufgefordert, eine Rangreihe hinsichtlich der Aversivität der folgenden vier Ereignisse aufzustellen: (a) Eintreffen eines erwarteten Schocks, (b) Ausbleiben eines erwarteten Schocks, (c) Eintreffen eines nicht erwarteten Schocks, und (d) Ausbleiben eines nicht erwarteten Schocks.

Datenanalyse: Für die Datenanalyse stehen pro Versuchsperson insgesamt 15 Bevorzugungs-Aussagen, 30 Angst-Ratings, 30 Schmerz-Ratings und 3 Rangreihen hinsichtlich der Aversivität des erwarteten bzw. nicht erwarteten Eintreffens oder Ausbleibens des Schocks zur Verfügung.

Da jede der sechs Kombinationen der beiden "Darbietungs-Bedingungen" und der drei "Signal-Situations-Bedingungen" mit allen anderen Kombinationen verglichen wurde, beziehen sich bei jeder Versuchsperson 9 Bevorzugungs-Aussagen auf den Vergleich der Bedingungen "Selbst-Darbietung des Schocks" vs. "Fremd-Darbietung des Schocks" und je 4 auf den Vergleich der Bedingungen "informative Signal-Situation" vs. "nicht informative einfache Signal-Situation", "informative Signal-Situation" vs. "nicht informative komplexe Signal-Situation" und "nicht informative einfache Signal-Situation" vs. "nicht informative komplexe Signal-Situation". Von den 30 Angst-Ratings bzw. den 30 Schmerz-Ratings beziehen sich jeweils 15 auf die Bedingungen "Fremd-Darbietung des Schocks" und "Selbst-Darbietung des Schocks" so-

wie jeweils 10 auf die Bedingungen "informative Signal-Situation", "nicht informative einfache Signal-Situation" und "nicht informative komplexe Signal-Situation".

Ergebnisse: Die Analyse der Bevorzugungs-Daten ergibt, daß die Bedingung "informative Signal-Situation" insgesamt sowohl gegenüber der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" als auch gegenüber der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation" signifikant bevorzugt wurde. Ferner wurde die Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation" insgesamt gegenüber der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" signifikant bevorzugt. Wenn man die Gesamtzahl der für die einzelnen "Signal-Situations-Bedingungen" ermittelten Bevorzugungen heranzieht, ergibt sich hinsichtlich der Beliebtheit dieser Bedingungen folgende Rangreihe: (1) "informative Signal-Situation" (171 Bevorzugungen), (2) "nicht informative komplexe Signal-Situation" (117 Bevorzugungen) und (3) "nicht informative einfache Signal-Situation" (72 Bevorzugungen).

Wenn man die Bevorzugungs-Daten der drei experimentellen Sitzungen einzeln untersucht, läßt sich von Sitzung zu Sitzung eine Verschiebung der Bevorzugungen erkennen: So wurde beispielsweise die Bedingung "informative Signal-Situation" nur während der ersten und der zweiten Sitzung signifikant gegenüber den beiden anderen Bedingungen bevorzugt, während dies bei der dritten experimentellen Sitzung nicht mehr der Fall war. Hingegen war die Bevorzugung der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation" gegenüber der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" während der ersten Sitzung noch nicht signifikant, während dies bei den beiden nachfolgenden Sitzungen der Fall war. Aus der Gesamtzahl der für die einzelnen Sitzungen festgestellten Bevorzugungen läßt sich ersehen, daß die Beliebtheit der Bedingung "informative Signal-Situation" von Sitzung zu Sitzung abnahm (67 vs. 53 vs. 45), wäh-

rend die Beliebtheit der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation" zunahm (31 vs. 38 vs. 48). Die Beliebtheit der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" veränderte sich im Vergleich dazu nur in geringem Ausmaß (22 vs. 23 vs. 27).

Die Analyse der Bevorzugungs-Daten ergibt ferner, daß die Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks" insgesamt signifikant gegenüber der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks" bevorzugt wird. Eine signifikante Interaktion zwischen der "Darbietungs-Variablen" und der "Signal-Bedingungs-Variablen" ist nicht festzustellen.

Zur Untersuchung der Schmerz-Ratings wird zunächst für jeden Typ von Trial-Block bzw. für jede der sechs Kombinationen der beiden "Darbietungs-Bedingungen" und der drei "Signal-Situations-Bedingungen" die durchschnittliche Höhe der abgegebenen Ratings ermittelt. Dann wird für jeden Typ von Trial-Block die Differenz zwischen diesem Mittelwert und dem Mittelwert für alle übrigen Trial-Blöcke berechnet. Diese Differenz-Werte werden für die statistischen Analysen herangezogen.

Bei der Datenanalyse ergeben sich für die Schmerz-Ratings zwar eine Reihe von Trends, aber kaum signifikante Ergebnisse: Im Vergleich zu den anderen "Signal-Situations-Bedingungen" liegen die Schmerz-Ratings im allgemeinen bei der Bedingung "informative Signal-Situation" am niedrigsten und bei der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" am höchsten. Ein entsprechender signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Bedingungen läßt sich aber nur für die erste Sitzung feststellen. Ferner liegen die Schmerz-Ratings bei der Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks" im allgemeinen niedriger als bei der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks". Signifikante Unterschiede zwischen diesen beiden Bedingungen sind aber nicht festzustellen. Obwohl einige Ergebnisse darauf hindeuten, daß möglicherweise eine Interaktion zwischen den "Signal-Situa-

tions-Bedingungen" und den "Darbietungs-Bedingungen" bestand, läßt sich eine derartige Interaktion bei der entsprechenden Varianzanalyse nicht nachweisen.

Zur Untersuchung der Angst-Ratings wird dieselbe Art von Differenz-Werten herangezogen wie bei der Untersuchung der Schmerz-Ratings.

Die Datenanalyse ergibt als erstes eine Abnahme der Höhe der Angst-Ratings über die drei experimentellen Sitzungen hinweg. Ferner läßt sich ein signifikanter Effekt der "Signal-Situations-Variablen" feststellen: Insgesamt liegen die Angst-Ratings bei der Bedingung "informative Signal-Situation" signifikant niedriger als bei der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" und der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation", wobei zwischen den letzter beiden Bedingungen kein signifikanter Unterschied festzustellen ist.

Wenn man die Daten der drei experimentellen Sitzungen einzeln analysiert, zeigt es sich, daß der Unterschied zwischen der Höhe der für die Bedingung "informative Signal-Situation" abgegebenen Angst-Ratings und der Höhe der für die beiden anderen "Signal-Situations-Bedingungen" abgegebenen Angst-Ratings bei der ersten Sitzung am größten ist und bei den beiden folgenden Sitzungen deutlich abnimmt. Für die dritte Sitzung ist nur noch der Unterschied zwischen der Bedingung "informative Signal-Situation" und der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" signifikant. Dies hängt damit zusammen, daß die Höhe der Angst-Ratings bei der Bedingung "informative Signal-Situation" über die drei Sitzungen hinweg etwas zunimmt, während sie bei den beiden anderen Bedingungen abnimmt, wobei bei der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation" eine stärkere Abnahme zu beobachten ist als bei der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation". Die Angst-Ratings liegen bei der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situa-

tion" für alle Sitzungen etwas höher als bei der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation". Jedoch ist der Unterschied in keinem Fall signifikant.

Bei der Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks" liegen die Angst-Ratings zwar etwas niedriger als bei der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks". Ein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Bedingungen ist aber nicht festzustellen.

Obwohl einige Ergebnisse in die entsprechende Richtung deuten, ist eine signifikante Interaktion zwischen der "Signal-Situations-Variablen" und der "Darbietungs-Variablen" bei der Varianzanalyse nicht nachzuweisen.

Die Analyse der am Ende jeder Sitzung erstellten Rangreihen zeigt, daß das "Eintreffen eines nicht erwarteten Schocks" eindeutig als das unangenehmste der vier vorgegebenen Ereignisse eingestuft wurde, während das "Ausbleiben eines nicht erwarteten Schocks" als das angenehmste Ereignis bezeichnet wurde. Die Durchschnittswerte für die Rangplätze dieser beiden Ereignisse zeigen, daß sich diese Einschätzung über die drei experimentellen Sitzungen hinweg praktisch nicht veränderte (3.60 vs. 3.57 vs. 3.63 bzw. 1.10 vs. 1.17 vs. 1.07). Die Ereignisse "Eintreffen eines erwarteten Schocks" und "Ausbleiben eines erwarteten Schocks" wurden bei der ersten Sitzung als etwa gleich unangenehm eingestuft (durchschnittliche Rangplätze: 2.63 bzw. 2.67). Bei den beiden folgenden Sitzungen wurde das "Eintreffen eines erwarteten Schocks" aber zunehmend als aversiver eingeschätzt (2.73 und 2.97), während das "Ausbleiben eines erwarteten Schocks" offenbar als immer weniger unangenehm empfunden wurde (2.53 und 2.33).

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiments von PERVIN (1963) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Die Be-

dingung "informative Signal-Situation", bei der das Eintreffen oder das Ausbleiben des Schocks für die Versuchspersonen mit Sicherheit voraussagbar war, wurde insgesamt gegenüber den beiden Bedingungen, bei denen dies nicht der Fall war, signifikant bevorzugt. (2) Diese Bevorzugung trat bei der ersten experimentellen Sitzung am deutlichsten zutage und nahm dann ab, so daß sie bei der dritten Sitzung nicht mehr festgestellt werden konnte. (3) Insgesamt wurde die Bedingung "informative Signal-Situation" als signifikant weniger angstausslösend erlebt als die beiden anderen Bedingungen. (4) Dieser Unterschied trat bei der ersten experimentellen Sitzung am deutlichsten zutage. Da die Höhe der für die Bedingung "informative Signal-Situation" abgegebenen Angst-Ratings bei der folgenden Sitzungen etwas zunahm, während die Höhe der für die beiden anderen Bedingungen abgegebenen Angst-Ratings abnahm, erwies sich die Bedingung "informative Signal-Situation" bei der dritten Sitzung nur noch gegenüber der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" als signifikant weniger angstausslösend. (5) Unter der Bedingung "informative Signal-Situation" wurde der Schock bei der ersten experimentellen Sitzung als weniger schmerzhaft empfunden als unter der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation". Im übrigen wurden für die Schmerz-Ratings keine signifikanten Ergebnisse gefunden. (6) Insgesamt wurde die Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation", bei der drei verschiedene optische Signalstimuli verwendet wurden, gegenüber der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation", bei der nur ein optischer Signalstimulus verwendet wurde, signifikant bevorzugt. (7) Diese Bevorzugung trat bei der ersten experimentellen Sitzung nur als Tendenz in Erscheinung. Sie verstärkte sich von Sitzung zu Sitzung und war sowohl für die zweite als auch für die dritte Sitzung signifikant nachzuweisen. (8) Über die drei experimenteller Sitzungen hinweg nahm die Höhe der Angst-Ratings bei der Bedingung "nicht

informative komplexe Signal-Situation" stärker ab als unter der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation". Für keine der drei Sitzungen konnte aber zwischen diesen beiden Bedingungen hinsichtlich der Höhe der Angst-Ratings ein signifikanter Unterschied festgestellt werden. (9) Von den vier Ereignissen, die nach dem Grad ihrer Aversivität in eine Rangreihe zu bringen waren, wurde bei allen drei Sitzungen das Eintreffen eines nicht erwarteten Schocks als unangenehmstes und das Ausbleiben eines nicht erwarteten Schocks als angenehmstes Ereignis eingestuft, während das Eintreffen eines erwarteten Schocks und das Ausbleiben eines erwarteten Schocks die mittleren Rangplätze einnahmen. (10) Bei der ersten experimentellen Sitzung wurde das Ausbleiben eines erwarteten Schocks als etwa gleich aversiv eingestuft wie das Eintreffen eines erwarteten Schocks (Rangplätze: 2.76 vs. 2.63). Die Aversivität des letzteren Ereignisses wurde aber bei den beiden folgenden Sitzungen als immer stärker eingeschätzt, während die des ersteren Ereignisses als immer schwächer eingeschätzt wurde. Bei der dritten experimentellen Sitzung war daher anhand der entsprechenden Rangplätze ein deutlicher Unterschied zwischen dem Ereignis "Ausbleiben eines erwarteten Schocks" und dem Ereignis "Eintreffen eines erwarteten Schocks" festzustellen (Rangplätze: 2.33 vs. 2.97). (11) Insgesamt wurde die Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks" signifikant gegenüber der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks" bevorzugt. Diese Bevorzugung war aber nicht sehr ausgeprägt und konnte nicht für alle experimentellen Sitzungen signifikant nachgewiesen werden. (12) Hinsichtlich der Höhe der Angst-Ratings und der Höhe der Schmerz-Ratings konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden "Darbietungs-Bedingungen" nachgewiesen werden, obwohl die Werte bei der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks" im allgemeinen etwas höher lagen als bei der Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks". (13) Eine signifikante Interaktion zwischen der "Signal-Situation-Variablen" und der "Darbietungs-Variablen" konnte

für keines der verwendeten subjektiv-verbalen Maße festgestellt werden.

Interpretation: Da bei dem Experiment von PERVIN (1963) ausführliche post-experimentelle Interviews durchgeführt wurden, stehen außer den bereits referierten Ergebnissen eine Fülle von Aussagen der Versuchspersonen zur Verfügung, die Schlußfolgerungen darauf zulassen, wie die verschiedenen experimentellen Bedingungen erlebt wurden und welche Strategien verfolgt wurden, um die aversive Experimentalsituation angenehmer zu gestalten.

Aus den Äußerungen der Versuchspersonen ist zu schließen, daß jede der verwendeten experimentellen Bedingungen spezifische angenehme und unangenehme Seiten hatte:

Als Vorteil der Bedingung "informative Signal-Situation" wurde vor allen genannt, daß die Voraussagbarkeit des Schocks es erlaube, sich besser auf dessen Eintreffen einzustellen bzw. daß man sich dazwischen besser entspannen könne. Als Nachteil wurde vor allem hervorgehoben, daß diese Bedingung im Laufe der Zeit zu einem erheblichen Maß vor Langeweile führe. Dies könnte möglicherweise eine Erklärung dafür bieten, daß die Beliebtheit der Bedingung "informative Signal-Situation" über die drei experimentellen Sitzungen hinweg so stark abnahm.

Entsprechend könnte die zunehmende Beliebtheit der Bedingung "nicht informative komplexe Signal-Situation" darauf zurückzuführen sein, daß sie die Versuchspersonen dazu veranlaßte, Hypothesen über den Zusammenhang zwischen dem Auftreten der verschiedenen optischen Signalstimuli und dem Eintreffen des Schocks aufzustellen, was dem Aufkommen von Langeweile entgegenwirkte. Allerdings rief das Mißlingen des Versuchs, in der Abfolge der verschiedenen Stimuli ein "System" zu finden, offenbar bei einem Teil der Versuchspersonen Frustration und Ärger hervor, wobei letzterer je nach Temperament auf sich selbst oder auf den Versuchsleiter gerichtet wurde.

Die wenigsten angenehmen Seiten konnten die Versuchspersonen offenbar der Bedingung "nicht informative einfache Signal-Situation" abgewinnen. Dies stimmt auch mit den bereits referierten Ergebnissen überein. Auch hier versuchten die Versuchspersonen wohl zum Teil, vorauszusagen, bei welchen Trials der Schock auftreten werde, wobei das Zutreffen der Voraussage zwar als angenehm, das Nicht-Zutreffen aber als umso unangenehmer erlebt wurde. Einige Versuchspersonen wählten offenbar stattdessen die Strategie, bei jedem Trial einen Schock zu erwarten, um "nur angenehm überrascht werden zu können". Dies dürfte allerdings zu erhöhter antizipatorischer Angst geführt haben.

Die Bedingung "Selbst-Darbietung des Schocks" wurde von einem Teil der Versuchspersonen deshalb als angenehmer empfunden, weil sie sich dabei weniger "ausgeliefert" fühlten als unter der Bedingung "Fremd-Darbietung des Schocks". Einige Versuchspersonen waren auch irrtümlicherweise der Meinung, sie hätten die Darbietungszeit des Schocks beeinflussen können. Außerdem fühlten sich einige Versuchspersonen durch den selbst ausgelösten Schock weniger überrascht. Andererseits berichteten einige Versuchspersonen, daß diese Bedingung sie dazu veranlaßt habe, stärker auf die Signalstimuli und den Schock zu achten, was die Aversivität der Situation erhöht habe. Außerdem empfanden einige Versuchspersonen die Selbst-Darbietung des Schocks als "unnötige Selbstbestrafung".

Bei den verschiedensten experimentellen Bedingungen wurden die Bevorzugungen außerdem häufig damit begründet, daß dabei die Signalstimuli oder der Schock kürzer gewesen seien, daß die Zahl der Schocks oder deren Intensität geringer gewesen sei oder daß die Trial-Blöcke insgesamt schneller vorbeigegangen seien.

3.2.2. HILL (1969)

An dem von HILL (1969) durchgeführter Experiment nehmen zwei Versuchsgruppen (mit je 21 Versuchspersonen) teil. Die beiden Gruppen unterscheiden sich insofern voneinander, als für die eine während der Konditionierungsprozedur die Darbietung von verstärkten oder nicht verstärkten Trials voraussagbar ist, während dies bei der anderen Gruppe nicht der Fall ist.

Bei beiden Versuchsgruppen wird während der experimentellen Phase eine einfache Konditionierungsprozedur mit partieller Verstärkung (Verstärkungsquote: 60 %) durchgeführt, wobei ein 0.6 sec langer Ton als CS und ein 0.1 sec langer Schock als UCS verwendet wird. An die experimentelle Phase schließt sich jeweils eine Extinktionsphase an.

Bei beiden Gruppen werden alle Trials durch optische Signale angekündigt, deren Darbietung frühestens 37 sec und spätestens 17 sec vor dem Beginn des CS beginnt und gleichzeitig mit dessen Ende endet. Es werden zwei optische Signalstimuli verwendet, von denen der eine aus dem Wort "ja" und der andere aus dem Wort "nein" besteht. Bei der einen Versuchsgruppe kündigt das Wort "ja" stets ein verstärktes Trial und das Wort "nein" stets ein nicht verstärktes Trial an. Bei der anderen Versuchsgruppe besteht hingegen während der experimentellen Phase kein Zusammenhang zwischen der Darbietung des einen oder des anderen optischen Signals und der Darbietung von verstärkten oder nicht verstärkten Trials. Während der Extinktionsphase hingegen wird jede Darbietung des CS bei beiden Versuchsgruppen durch die Darbietung des "Nein-Signals" angekündigt.

Die bei der Bedingung "Voraussagbarkeit des Schocks" verwendete Prozedur kann als Abwandlung einer differentiellen Konditionierungsprozedur mit kontinuierlicher Verstärkung des CS+ betrachtet werden, wenn man zugrundelegt, daß das gemeinsame Auftreten des "Ja-Signals" und des CS bei der betreffenden Versuchsgruppe

die Funktion eines CS+ übernimmt, während das gemeinsame Auftreten des "Nein-Signals" und des CS als CS- dient. Die bei der Bedingung "keine Voraussagbarkeit des Schocks" verwendete Prozedur unterscheidet sich hingegen nur durch die erhöhte Komplexität der Stimulus-Situation von den üblichen Varianten der einfachen Konditionierungsprozedur mit partieller Verstärkung.

Versuchsanordnung. Vor Beginn des eigentlichen Experiments erhalten alle Versuchspersonen drei Probeschocks, wobei die Schockstärke beim ersten Trial 1.0 mA, beim zweiten Trial 1.2 mA und beim dritten Trial 1.4 mA beträgt.

Dann werden die Versuchspersonen darüber informiert, daß sie während des Experiments eine Reihe von Darbietungen eines Tons erhalten werden, wobei auf diesen manchmal ein Schock folgen wird und manchmal nicht. Die Bedeutung des "Ja-Signals" und des "Nein-Signals" wird nicht erklärt. Die Versuchspersonen werden aber auf die Darbietung dieser Stimuli hingewiesen und instruiert, genau auf sie zu achten. Es wird ihnen gesagt, daß die Bedeutung der beiden optischen Signale am Ende des Experiments diskutiert werde.

Die experimentelle Phase besteht aus 9 CS-UCS-Trials und 5 CS-Trials, die durch Intertrial-Intervalle von 25 - 45 sec Länge voneinander getrennt sind (Mittelwert: 35 sec). Die Abfolge der beiden Arten von Trials ist bei allen Versuchspersonen gleich: Von den insgesamt 14 Trials ist jeweils das 3., 5., 6., 10. und 12. Trial ein nicht verstärktes CS-Trial.

Als CS wird ein 0.6 sec langer Ton (1 000 Hz, 40 dB) verwendet. Die Intensität des 0.1 sec langen Schocks wird während der experimentellen Phase allmählich bis auf 2.5 mA gesteigert. Bei den verstärkten Trials folgt der Schock jeweils unmittelbar auf das Ende des CS. Die Darbietung des "Ja-Signals" oder des "Nein-Signals" beginnt - je nach Länge des verwendeten Intertrial-Intervalls - frühestens 27 sec und spätestens 17 sec vor

dem Auftreten des nächsten CS und endet gleichzeitig mit diesem. Das Intervall zwischen dem Ende eines Trials und dem Auftreten des nächsten optischen Signals ist konstant und beträgt knapp 8 sec. Bei der einen Versuchsgruppe geht jedem CS-UCS-Trial das "Ja-Signal" und jedem CS-Trial das "Nein-Signal" voraus. Bei der anderen Versuchsgruppe besteht hingegen kein Zusammenhang zwischen der Darbietung dieser beiden Signalstimuli und der Darbietung von verstärkten oder nicht verstärkten Trials.

Die Extinktionsphase, die sich unmittelbar an die experimentelle Phase anschließt, besteht für beide Versuchsgruppen aus insgesamt 8 Darbietungen des CS, die stets durch das "Nein-Signal" angekündigt werden. Es werden dieselben zeitlichen Parameter verwendet wie bei der experimentellen Phase.

Nach dem Ende des Experiments werden die Versuchspersonen danach gefragt, ob sie einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten des "Ja-Signals" und des "Nein-Signals" und der Darbietung des Schocks entdeckt haben. Diese Frage wird von allen Versuchspersonen der "Voraussagbarkeits-Gruppe" bejaht, während sie von allen Versuchspersonen der anderen Versuchsgruppe verneint wird.

Ergebnisse: Als abhängige Variable wird bei diesem Experiment die psychogalvanische Reaktion herangezogen. Dabei werden gesonderte Analysen für die während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs (nicht verstärkte Trials) und UCRs (verstärkte Trials) und die während der Extinktionsphase aufgetretenen CRs durchgeführt.

Für die während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen: Wie aus Abb. 33 zu ersehen ist, liegen die Werte der beiden Versuchsgruppen bei

den drei ersten nicht verstärkten Trials dicht beieinander, während beim vierten und beim fünften nicht verstärkten Trial bei der "Voraussagbarkeits-Gruppe" im Durchschnitt sehr viel kleinere PGRs auftraten als bei der anderen Versuchsgruppe.

Hinsichtlich der Größe der UCRs ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der Gruppen-Variablen: Bei der "Voraussagbarkeits-Gruppe" traten bei den verstärkten Trials im Durchschnitt signifikant kleinere PGRs auf als bei der anderen Versuchsgruppe. Aus Abb. 33 ist zu ersehen, daß die Werte der "Voraussagbarkeits-Gruppe" bereits bei den ersten verstärkten Trials unter den Werten der anderen Versuchsgruppe liegen. Dies läßt vermuten, daß zwischen den beiden Versuchsgruppen womöglich Unterschiede hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität bestanden, so daß der signifikante Unterschied hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der aufgetretenen UCRs nicht eindeutig auf die Variable "Voraussagbarkeit des Schocks" zurückgeführt werden kann. Leider liegen keine Angaben darüber vor, ob hinsichtlich der Größe der bei den Probeschocks registrierten UCRs ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Versuchsgruppen nachzuweisen ist.

Wegen der vermuteten Reaktivitäts-Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen werden zur Untersuchung der während der Extinktionsphase aufgetretenen CRs korrigierte Werte herangezogen, die folgendermaßen gewonnen werden: Zuerst wird der für die Größe der UCRs errechnete Mittelwert der "Voraussagbarkeits-Gruppe" durch den entsprechenden Mittelwert der anderen Versuchsgruppe dividiert, Dabei ergibt sich ein Quotient von 0.938. Mit diesem Wert werden nun jeweils die Mittelwerte multipliziert, die bei der "keine Voraussagbarkeits-Gruppe" bei jedem einzelnen Trial der Extinktionsphase für die Größe der CRs ermittelt wurden.

Hinsichtlich der Größe der während der Extinktionsphase aufgetretenen CRs ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Ef-

fekt der Gruppen-Variablen und einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen: Wie aus Abb. 33 zu ersehen ist, traten bei der "Voraussagbarkeits-Gruppe" während der Extinktionsphase sehr viel kleinere CRs auf als bei der anderen Versuchsgruppe. Bei beiden Versuchsgruppen nahm die Größe der durch den CS ausgelösten PGRs über die Extinktionsphase hinweg ab. Eine signifikante Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen ist nicht festzustellen.

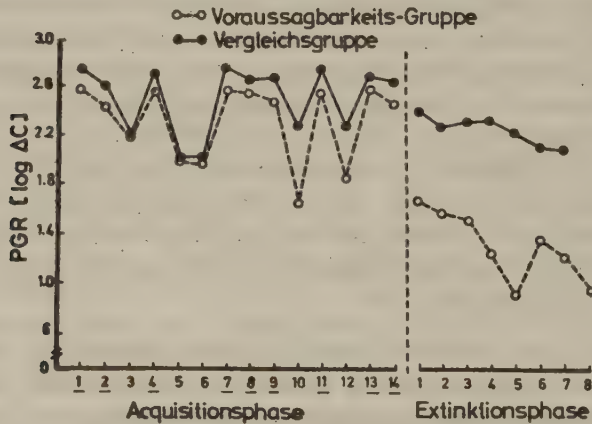


Abb. 33 Durchschnittliche Größe der bei den verstärkten und den nicht verstärkten Trials der Acquisitionsphase aufgetretenen PGRs (UCRs und CRs) und der bei den Extinktions-Trials aufgetretenen PGRs (CRs) für die "Voraussagbarkeits-Gruppe" und die Vergleichsgruppe (unterstrichene Zahlen: verstärkte Trials)
(HILL 1969, S.196)

Die Aussagekraft der Ergebnisse des Experiments von HILL (1969) wird leider dadurch eingeschränkt, daß sich die Möglichkeit nicht ausschließen läßt, daß sich die beiden Versuchsgruppen

hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität nicht gleichwertig waren. Daher läßt sich das Ergebnis, daß die durchschnittliche Größe der UCRs bei der "Voraussagbarkeits-Gruppe" signifikant kleiner war als bei der anderen Versuchsgruppe, nicht eindeutig im Sinne eines "UCR-Verminderungs-Effekts" interpretieren. Allerdings dürfte - wie HILL mit Recht anführt - der große Unterschied, der zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Größe der während der Extinktionsphase aufgetretenen CRs festgestellt wurde, sicherlich nicht auf bloße Reaktivitäts-Unterschiede zurückzuführen sein. Vielmehr ist anzunehmen, daß die für die CRs gefundenen Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen darauf zurückzuführen sind, daß die Versuchspersonen der "Voraussagbarkeits-Gruppe" allmählich entdeckten, daß auf den CS nie ein Schock folgte, wenn das betreffende Trial durch das "Nein-Signal" angekündigt wurde. In Kombination mit dem "Nein-Signal" wurde der CS bei der "Voraussagbarkeits-Gruppe" daher zum CS-. Diese Interpretation wird vor allem durch die signifikante Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen nahegelegt, die bei der Analyse der während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs gefunden wurde.

3.2.3. Schlußbemerkung

Die Ergebnisse der beiden Experimente, bei denen die Voraussagbarkeit des UCS durch die Verwendung von kontinuierlicher Verstärkung einerseits und partieller Verstärkung andererseits variiert wurde, sind zwar wegen der Unterschiedlichkeit der verwendeten Daten nicht direkt miteinander vergleichbar. Da jedoch beide Experimente darauf hindeuten, daß die hier verglichenen experimentellen Bedingungen sich unterschiedlich auf die durch die Signalstimuli und den UCS ausgelösten verbal-subjektiven und autonomen Reaktionen auswirken, sollte dieser Forschungsansatz weiter verfolgt werden.

3.3. Zeitliche Voraussagbarkeit: sofortige vs. verzögerte Darbietung des UCS

3.3.1. Überblick über die Versuchsanordnungen

Die in diesem Kapitel zusammengestellter Experimente untersuchen die Frage, ob die sofortige Darbietung nicht vermeidbarer aversiver Stimuli gegenüber der zeitlich verzögerten Darbietung bevorzugt wird und von welchen Bedingungen eine derartige Bevorzugung abhängig sein könnte.

Dabei werden zwei verschiedene Typen von Versuchsanordnungen verwendet:

Bei der ersten Gruppe von Experimenten (D'AMATO und GUMENIK 1960, COOK und BARNES 1964, BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS 1966, 1. Experiment, HARE 1966) können die Versuchspersonen bei jedem Trial selbst bestimmen, ob der aversive Stimulus sofort oder zeitlich verzögert dargeboten wird. Die Richtung und das Ausmaß der Bevorzugung lassen sich dabei an der Zahl der Trials, bei denen die eine oder die andere Art der Darbietung gewählt wurde, ablesen.

Bei der zweiten Gruppe von Experimenten (BADIA et al. 1966, 2. und 3. Experiment, MALTZMAN und WOLFF 1970) erhalten alle Versuchspersonen jeweils gleich viele Trials der Bedingungen "sofortige aversive Stimulation" und "verzögerte aversive Stimulation" und werden nach dem Experiment gefragt, welche der beiden Arten der Darbietung des aversiven Stimulus sie bevorzugen. Hier stehen als Daten also Bevorzugungs-Angaben bzw. -Ratings zur Verfügung.

Physiologische Daten werden nur bei einem Experiment miteinbezogen: Bei MALTZMAN und WOLFF (1970) wird untersucht, ob der sofort dargebotene aversive Stimulus schwächere elektrodermale Reaktionen (PGRs) auslöst als der verzögert dargebotene Stimulus.

Abgesehen von einem Experiment (MALTZMAN und WOLFF 1970), wo weißes Rauschen verwendet wird, dient bei allen Untersuchungen ein elektrischer Schock als aversiver Stimulus. Dieser wird im allgemeinen - außer bei dem 3. Experiment von BADIA et al. (1966) - bei jedem Trial der experimentellen Phase dargeboten (100 % Verstärkung). Unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" folgt der aversive Stimulus unmittelbar auf einen Signalstimulus oder auf eine entsprechende Reaktion der Versuchsperson (z.B. Knopfdruck). Die Länge der bei der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" verwendeten konstanten oder variablen Interstimulus-Intervalle ist bei den einzelnen Experimenten sehr unterschiedlich (Mittelwert von 4.0 sec bis zu 20.0 sec).

3.3.2. Erste Gruppe von Experimenten: "freie-Wahl-Situation"

3.3.2.1. Versuchsanordnungen

Bei den ersten Untersuchungen zur Frage, inwieweit sofortige aversive Stimulation gegenüber verzögerter aversiver Stimulation bevorzugt wird (D'AMATO und GUMENIK 1960, COOK und BARNES 1964, HARE 1966, BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS 1966, 1. Experiment), wird eine Versuchsanordnung verwendet, die als "freie Wahlsituation" (free choice situation) zu kennzeichnen ist: Den Versuchspersonen stehen jeweils Signalknöpfe zur Verfügung, mittels derer sie bei jedem Trial auf ein entsprechendes Signal des Versuchsleiters hin selbst bestimmen können, ob sie einen sofortigen oder einen verzögerten Schock erhalten werden.

Unterschiedlich sind die Versuchsanordnungen dieser Experimente allerdings in Bezug auf die Durchschaubarkeit der Prozedur: Bei COOK und BARNES (1964) und bei HARE (1966) sind die Signalknöpfe so gekennzeichnet, daß die Versuchspersonen von Anfang an wissen, mit welchem Knopf sie die Wahl des sofortigen oder

des verzögerten Schocks anzeigen und wie lange sie gegebenenfalls auf den verzögerten Schock warten müssen. Bei BADIA et al. (1966, 1. Experiment) hingegen erhalten die Versuchspersonen vor Beginn des Experiments keinen Hinweis auf die Wahlmöglichkeit zwischen sofortigem und verzögertem Schock. Es wird ihnen lediglich gesagt, daß ihre Aufgabe darin besteht, auf ein entsprechendes Signal hin jeweils nach Belieben auf einen von zwei Knöpfen zu drücken, und daß sie bei jedem Trial einen Schock erhalten werden. Die Versuchspersonen müssen also selbst herausfinden, welcher Signalknopf der Bedingung "sofortiger Schock" bzw. "verzögerter Schock" zugeordnet ist. Da der verzögerte Schock außerdem in variablen Abständen eintrifft, ist es den Versuchspersonen nicht möglich, den Zeitpunkt seines Eintreffens abzuschätzen. Bei D'AMATO und GUMENIK (1960) schließlich wird die Wahlmöglichkeit zwischen dem sofortigen Schock und dem nach variablen Zeitintervallen auftretender verzögerten Schock dadurch maskiert, daß das ganze Experiment als "Rate-Experiment" deklariert wird. Das Durchschauern des eigentlichen Zwecks der Untersuchung wird den Versuchspersonen hier also bewußt erschwert.

Im übrigen unterscheiden sich diese Experimente auch hinsichtlich verschiedener experimenteller Parameter. Gemeinsam ist aber allen vier Untersuchungen, daß die Versuchspersonen bei jedem Trial einen Schock erhalten (Verstärkungsquote 100 %).

3.3.2.2. COOK und BARNES (1964)

Versuchsanordnung: Bei COOK und BARNES (1964) werden zwei Versuchsgruppen (mit je 20 Versuchspersonen) verwendet, von denen die eine während des Experiments einen "stärkeren" und die andere einen "schwächeren" Schock erhält. Leider fehlen genaue Angaben über die entsprechenden Schockstärken und die (vermutlich sehr kurze) Darbietungszeit des Schocks.

Die Versuchspersonen müssen bei jedem Trial mittels der entsprechend gekennzeichneten Signalknöpfe zwischen folgenden Bedingungen wählen: (a) 0.0 sec Verzögerung, (b) 2.0 sec Verzögerung, (c) 4.0 sec Verzögerung, (d) 6.0 sec Verzögerung, und (e) 8.0 sec Verzögerung.

Das Experiment umfaßt insgesamt nur 6 Trials: Die ersten 5 Trials (ITIs: 60 sec) bestehen aus dem Aufleuchten eines Signallichts, dem Knopfdruck der Versuchsperson und der Darbietung des Schocks. Vor dem 6. Trial wird den Versuchspersonen gesagt, daß die Schockstärke nun beträchtlich erhöht werde. In Wirklichkeit wird aber bei diesem letzten Trial kein Schock mehr erteilt.

Ergebnisse: Die Ergebnisse dieses Experiments wurden leider keiner statistischen Analyse unterzogen. Die vorhandenen absoluten Zahlen zeigen aber, daß die Bedingung "sofortiger Schock" deutlich bevorzugt wurde und daß die anderen Bedingungen umso seltener gewählt wurden, je länger die Verzögerung des Schocks war: Von den 100 Entscheidungen, die von jeder Versuchsgruppe (20 Vpr) über die ersten 5 Trials hinweg gefällt wurden, entfielen bei der Gruppe mit dem stärkeren bzw. bei der Gruppe mit dem schwächeren Schock jeweils 61 bzw. 46 auf die "0.0 sec-Bedingung" (Zufallswahrscheinlichkeit: 20), 26 bzw. 25 auf die "2.0 sec-Bedingung", 9 bzw. 15 auf die "4.0 sec Bedingung", 4 bzw. 9 auf die "6.0 sec-Bedingung" und 0 bzw. 5 auf die "8.0 sec-Bedingung".

Der Vergleich der Zahlen der beiden Versuchsgruppen deutet darauf hin, daß die Verwendung eines stärkeren Schocks zu einer größeren Bevorzugung der Bedingung "sofortiger Schock" führt. In die gleiche Richtung deuten auch die Ergebnisse für das 6. Trial: Im Vergleich zu den vorausgegangenen 5 Trials war die Zahl der Versuchspersonen, welche die Bedingung "0.0 sec-Verzögerung" wählten, beim 6. Trial am größten (17 von 20 bzw. 16 von 20 Vpn der Gruppe mit dem schwächeren bzw. stärkeren Schock).

Bei der Gruppe mit dem stärkeren Schock verändert sich die Verteilung der Bevorzugungen über die ersten 5 Trials hinweg kaum. Bei der Gruppe mit dem schwächeren Schock nimmt die Bevorzugung der "0.0 sec-Bedingung" vom 1. bis zum 3. Trial ab und steigt bis zum 5. Trial wieder an. Diese Ergebnisse deuten nicht darauf hin, daß die Bevorzugung des sofortigen Schocks erst im Verlauf des Experiments aufgebaut worden wäre.

Wenn man die Entscheidungen der einzelnen Versuchspersonen bei den ersten 5 Trials betrachtet, so zeigen sich bei der Gruppe mit dem stärkeren Schock relativ große individuelle Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit der Wahl der "0.0 sec-Bedingung": Von den 20 Versuchspersonen dieser Gruppe wählten 11 diese Bedingung immer oder fast immer (4 bis 5 Trials), 5 gelegentlich (1 bis 3 Trials) und 4 nie. Die letzteren 4 Versuchspersonen entschieden sich auch bei dem 6. Trial nicht für die "0.0 sec-Bedingung". Während also die meisten Versuchspersonen dieser Gruppe eine recht ausgeprägte Bevorzugung des sofortigen Schocks zeigten, ließen einige wenige eine eindeutige Bevorzugung des verzögerten Schocks erkennen. Von den 20 Versuchspersonen der Gruppe mit dem schwächeren Schock entschieden sich nur 3 immer oder fast immer (4 bis 5 Trials) für die "0.0 sec-Bedingung", während dies bei 16 Versuchspersonen nur gelegentlich (1 bis 3 Trials) und bei 1 Versuchsperson nie der Fall war. Diese Ergebnisse lassen darauf schließen, daß Präferenzen für oder gegen die Bedingung "sofortiger Schock" deutlicher zutage treten, wenn ein relativ starker Schock verwendet wird.

Hinsichtlich der durchschnittlichen Länge der während des Experiments gemessenen Reaktionszeiten (zwischen dem Aufleuchten des Signallichts und dem Knopfdruck der Versuchsperson) lassen sich keine Unterschiede zwischen der Versuchsgruppe mit dem stärkeren Schock und der Versuchsgruppe mit dem schwächeren Schock feststellen (Mittelwert: 1.4 sec bzw. 1.5 sec). Bei beiden Gruppen bleiben die Reaktionszeiten über die Trials hinweg

relativ stabil. Hinsichtlich der durchschnittlichen Reaktionszeit ergeben sich auch beim Vergleich der 5 verschiedenen Wahlmöglichkeiten keine Unterschiede.

Die Ergebnisse des Experiments von COOK und BARNES (1964) deuten also darauf hin, daß - besonders bei Verwendung von relativ starkem Schock - sofortige aversive Stimulation gegenüber verzögerter aversiver Stimulation bevorzugt wird. Gleichzeitig geben sie zu der Vermutung Anlaß, daß hinsichtlich der Präferenz für sofortige aversive Stimulation möglicherweise große individuelle Unterschiede bestehen. Anzumerken ist, daß die Aussagekraft der Ergebnisse dieses Experiments durch die geringe Zahl der Trials und das Fehlen einer statistischen Absicherung eingeschränkt wird.

3.3.2.3. HARE (1966)

Eine ebenso geringe Zahl von Trials wie COOK und BARNES (1964) verwendet auch HARE (1966) bei seinem Experiment, das auf die Untersuchung der Frage abzielt, ob als "Psychopathen" diagnostizierte Versuchspersonen sich hinsichtlich der Bevorzugung von sofortiger aversiver Stimulation gegenüber verzögerter aversiver Stimulation von nicht als Psychopathen diagnostizierten Versuchspersonen unterscheiden.

Versuchsanordnung: An diesem Experiment nehmen drei Versuchsgruppen teil: Je eine Gruppe von als "Psychopathen" bzw. als "nicht Psychopathen" diagnostizierten Strafgefangenen (je 12 Versuchspersonen) und eine Gruppe von Studenten (19 Versuchspersonen). Die drei Gruppen sind sich im Hinblick auf eine Reihe von verglichenen Merkmalen (Alter, Zahl der absolvierten Schuljahre, IQ) gleichwertig.

Zunächst wird für jede Versuchsperson die Schockstärke ermittelt (work-up procedure), die während des Experiments verwendet

werden wird. Die drei Versuchsgruppen unterscheiden sich hinsichtlich der Mittelwerte der auf diese Weise festgelegten Schockstärken (Toleranzgrenze, 3.9 mA, 3.6 mA und 3.8 mA) nicht signifikant voneinander.

Daran schließt sich die Instruktion an, daß bei jedem der folgenden Trials auf das Aufleuchten eines Signallichts hin nach Belieben einer von zwei vorhandenen Hebeln zu drücken ist. Die Versuchspersonen erfahren, daß auf das Drücken des einen Hebels sofort ein Schock folgen wird, während erst 10 sec nach dem Drücken des anderen Hebels ein Schock eintreffen wird. Mit jedem der beiden Hebel wird ein Probe-Trial durchgeführt.

Die experimentelle Phase umfaßt 6 Trials, die durch Intertrial-Intervalle von 30 sec voneinander getrennt sind.

An das Experiment schließt sich ein kurzes Interview an.

Ergebnisse: Die Datenauswertung ergibt, daß der sofortige Schock bei der Gruppe der "psychopathischen" Strafegefangenen durchschnittlich 3.33 mal (55.5 %), bei der Gruppe der anderen Strafgefangenen durchschnittlich 5.25 mal (87.5 %) und bei der Gruppe der Studenten durchschnittlich 4.74 mal (78.9 %) gewählt wurde. Der Unterschied zwischen dem Mittelwert der ersteren Gruppe und dem Mittelwert der kombinierten übrigen Gruppen (82.3 %) ist signifikant. Während die als "psychopathisch" diagnostizierten Versuchspersonen im Durchschnitt ebenso oft den sofortigen wie den verzögerten Schock wählten, zeigten die "normalen" Versuchspersonen also eine deutliche Präferenz für den sofortigen Schock.

Die weitere Datenauswertung zeigt, daß für das 1. Trial noch kein signifikanter Unterschied zwischen der Zahl der "psychopathischen" und der Zahl der "normalen" Versuchspersonen festzustellen ist, die den sofortigen Schock wählten (50 % vs. 67 % der Versuchspersonen). Während der betreffende Prozentsatz aber

bei den "psychopathischen" Versuchspersonen über das ganze Experiment hinweg in etwa gleich blieb, stieg er bei den "normalen" Versuchspersonen über die weiteren Trials hinweg kontinuierlich an und erreichte sein Maximum beim letzten Trial. Bei den "normalen" Versuchspersonen ist also über die 6 Trials hinweg eine deutliche Veränderung der Präferenz zugunsten des sofortigen Schocks festzustellen.

HARE (1966) führt die zunehmende Bevorzugung des sofortigen Schocks bei den "normalen" Versuchspersonen darauf zurück, daß das lange Antizipationsintervall für diese Versuchspersonen über die Trials hinweg zunehmend aversiver wird, da bei ihnen konditionierte Angstreaktionen etabliert werden. Den Unterschied zwischen den "normalen" und den "psychopathischen" Versuchspersonen führt der Autor darauf zurück, daß "Psychopathen" - wie die Ergebnisse einiger Experimente (z.B. HARE 1965, LYKKEN 1957) zeigen - langsamer konditionierte Angstreaktionen erwerben als "normale" Versuchspersonen. Diese Interpretation wird nach Ansicht des Autors auch durch die Ergebnisse des postexperimentellen Interviews gestützt, da die "normalen" Versuchspersonen im allgemeinen berichteten, während der 10 sec langen Antizipationszeit beträchtliche Angst empfunden zu haben, während die "psychopathischen" Versuchspersonen im allgemeinen angaben, daß ihnen das Warten auf den Schock relativ wenig ausgemacht habe. Allerdings steht der Autor den für die "psychopathischen" Versuchspersonen gefundenen Ergebnissen etwas skeptisch gegenüber, da er vermutet, daß bei ihnen die Tendenz, dem Versuchsleiter zu gefallen und die von ihm vermutlich gewünschten Ergebnisse zu liefern, stärker ausgeprägt sein könnte als bei "normalen" Versuchspersonen, was zu irreführenden Ergebnissen führen könnte.

Die für die "normalen" Versuchspersonen gefundenen Ergebnisse des Experiments von HARE (1966) stehen in einem gewissen Widerspruch zu den Ergebnissen des Experiments von COOK und BARNES

(1964). Bei dem letzteren Experiment bevorzugten beim 1. Trial eindeutig mehr Versuchspersonen die Bedingung "sofortiger Schock" gegenüber allen anderen Bedingungen (bei beiden Versuchsgruppen: je 14 von 20 Versuchspersonen). Auch war selbst bei der Gruppe mit dem stärkeren Schock keine kontinuierliche Zunahme der Bevorzugung für den sofortigen Schock über die Trials hinweg zu beobachten.

Die Diskrepanz der Ergebnisse der beiden Experimente hinsichtlich des 1. Trials ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß die Versuchspersonen von COOK und BARNES - im Gegensatz zu den Versuchspersonen von HARE - keine Vorerfahrung mit dem Schock hatten. Das Ausbleiben einer Zunahme der Bevorzugung für den sofortigen Schock bei der Untersuchung von COOK und BARNES könnte damit zusammenhängen, daß der verwendete Schock - auch bei der Gruppe mit dem stärkeren Schock - vermutlich wesentlich schwächer war als bei HARE. Außerdem sind die Alternativen, die von den meisten Versuchspersonen der Gruppe mit dem stärkeren Schock bei COOK und BARNES am häufigsten statt der "0.0 sec-Verzögerung" gewählt wurden (2.0 sec-Verzögerung und 4.0 sec-Verzögerung) kaum mit der Alternative zu vergleichen, die den Versuchspersonen der Untersuchung von HARE (10.0 sec-Verzögerung) zur Verfügung stand.

3.3.2.4. BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 1. Experiment)

Ebenso wie bei der Untersuchung von HARE (1966) wird auch bei dem ersten der drei Experimente, die in der Veröffentlichung von BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966) enthalten sind, eine "freie Wahl-Situation" verwendet, bei der die Versuchspersonen bei jedem Trial auf einen von zwei Hebeln drücken müssen, wobei dem einen die Bedingung "sofortiger Schock" und dem anderen die Bedingung "verzögerter Schock" zugeordnet ist. Im Übrigen un-

terscheidet sich die Prozedur des ersten Experiments von BADIA et al. (1966) in verschiedener Hinsicht von der des Experiments von HARE (1966):

Zum einen folgt der Schock unter der Bedingung "verzögerter Schock" in variablen Intervallen (Mittelwert 20.0 sec) auf den entsprechenden Hebelldruck. Zum anderen werden sehr viel mehr Trials verwendet. Außerdem werden die Versuchspersonen nicht im vornherein darüber informiert, daß auf einen der beiden Hebel sofortiger und auf den anderen verzögerter Schock folgt. Diese beiden Bedingungen werden nicht einmal erwähnt. Und schließlich wird die Zuordnung zwischen den beiden Hebeln und den Bedingungen "sofortiger Schock" bzw. "verzögerter Schock" nach der Hälfte der Trials ohne vorherige Ankündigung umgekehrt, so daß dem Hebel, dem zuvor der sofortige Schock zugeordnet war, nun der verzögerte Schock zugeordnet ist und umgekehrt.

Versuchsanordnung: In das erste Experiment von BADIA et al. (1966) werden 20 Versuchspersonen einbezogen.

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wird die zu verwendende Schockstärke individuell festgelegt (work-up-procedure). Ausgewählt wird jeweils die Schockstärke, die der Schmerzschwelle der einzelnen Versuchspersonen entspricht. Bei keiner Versuchsperson liegt die verwendete Schockstärke unter 1.5 mA. Die Darbietungszeit des Schocks beträgt 1.0 sec.

Die Versuchspersonen werden instruiert, bei jedem der folgenden Trials auf das entsprechende Signal hin nach Belieben einen der beiden vorhandenen Hebel zu drücken. Sie erfahren, daß sie bei jedem Trial einen Schock erhalten werden.

Die experimentelle Phase umfaßt 40 Trials (ITIs: 40 sec), die jeweils aus der Darbietung des Signals zum Hebeldrücken, dem Hebelldruck der Versuchsperson und der Darbietung des sofortigen oder variabel verzögerten (durchschnittliches ISI: 20 sec) Schocks bestehen. Nach den ersten 20 Trials wird die Zuordnung

zwischen den beiden Hebeln und den Bedingungen "sofortiger Schock" bzw. "verzögerter Schock" ohne Vorankündigung umgekehrt.

Ergebnisse: Die Datenauswertung erfolgt auf zwei verschiedene Arten, wobei die Daten der ersten und der zweiten 20 Trials jeweils gesondert ausgewertet werden.

Zunächst wird untersucht, ob die Zahl der Versuchspersonen, die eine eindeutige Bevorzugung für die eine oder die andere Bedingung erkennen lassen (Kriterium: mindestens 26 von 40 bzw. 13 von 20 Entscheidungen für eine der beiden Bedingungen) signifikant größer ist als die Zahl, die zu erwarten wäre, wenn ebensoviele Versuchspersonen eine Bevorzugung für die Bedingung "sofortiger Schock" bzw. eine Bevorzugung für die Bedingung "verzögerter Schock" bzw. keine eindeutige Bevorzugung für eine der beiden Bedingungen zeigen würden. Bei der ersten Hälfte der Trials ist dies nicht der Fall. Von den 20 Versuchspersonen zeigen hier 10 keine eindeutige Bevorzugung für die eine oder die andere Bedingung, 3 eine Bevorzugung für den verzögerten Schock und 7 eine Bevorzugung für den sofortigen Schock (erwartete Häufigkeit: jeweils 6.66).

Bei der zweiten Hälfte der Trials hingegen zeigen nur 2 Versuchspersonen keine eindeutige Bevorzugung für die eine oder die andere Bedingung, 6 eine Bevorzugung für den verzögerten Schock und 12 eine Bevorzugung für den sofortigen Schock (erwartete Häufigkeit: jeweils 6.66). Die Zahl der Versuchspersonen, die eindeutig den sofortigen Schock bevorzugt, ist signifikant größer als dies dem Zufall entspräche. Hier läßt sich also eine eindeutige Bevorzugung des sofortigen Schocks nachweisen.

Die Veränderung der Ergebnisse von der ersten zur zweiten Hälfte der Trials zeigt, daß die Bevorzugung für den sofortigen Schock nur allmählich etabliert wird. Abb. 34 zeigt, daß der

Prozentsatz der Versuchspersonen, die den sofortigen Schock wählten, über die 40 Trials hinweg graduell zunimmt.



Abb. 34 Prozentsatz der Versuchspersonen, die den sofortigen Schock wählten (aufeinanderfolgende Trial-Blöcke mit je 5 Trials)
(BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS 1966, S.848)

Dieselben Ergebnisse ergibt die zweite Art der Datenauswertung, bei der untersucht wird, ob die Zahl der Versuchspersonen, die häufiger den sofortigen Schock wählten (bei mindestens 11 von 20 bzw. 21 von 40 Trials), signifikant größer ist als dies dem Zufall entspräche.

Bei der ersten Hälfte der Trials ist dies nicht der Fall. Hier wählten zwar mehr Versuchspersonen den sofortigen Schock häufiger als den verzögerten Schock (12 von 20). Der Unterschied ist aber nicht signifikant. Bei der zweiten Hälfte der Trials hingegen wählten signifikant mehr Versuchspersonen häufiger den sofortigen Schock als den verzögerten Schock.

Die Ergebnisse des Experiments von BADIA et al. (1966, 1. Experiment) stimmen gut mit den Ergebnissen überein, die bei den "normalen" Versuchspersonen der Untersuchung von HARE (1966) gefunden wurden: Auch dort stieg die Anzahl der Versuchspersonen, die den sofortigen Schock wählten, über die Trials hinweg konstant an. Offensichtlich wurde die Bevorzugung des sofortigen Schocks bei den "normalen" Versuchspersonen der Untersuchung von HARE aber schneller etabliert (insgesamt 6 Trials) als bei den Versuchspersonen des Experiments von BADIA et al. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß bei HARE ein sehr viel stärkerer Schock (Toleranzgrenze) verwendet wurde als bei BADIA et al. (Schmerzschwelle).

3.3.2.5. D'AMATO und GUMENIK (1960)

Bei der von D'AMATO und GUMENIK (1960) verwendeten Versuchsanordnung handelt es sich im Prinzip ebenfalls um eine "freie Wahl-Situation". Die Wahlmöglichkeit zwischen den Bedingungen "sofortiger Schock" und "variabel verzögerter Schock" wird hier aber dadurch maskiert, daß die beiden Schock-Bedingungen erst in der zweiten Hälfte der als "Rate-Experiment" (study of guessing behavior) deklarierten Untersuchung eingeführt werden.

Versuchsanordnung: An dem Experiment von D'AMATO und GUMENIK (1960) nehmen 60 Versuchspersonen teil.

Den Versuchspersonen wird vor Beginn des Experiments gesagt, daß ihre Aufgabe darin besteht, bei jedem der nun folgenden Trials zu raten, ob das linke oder das rechte von zwei weißen Lichtern aufleuchtet wird, und entsprechend einen von zwei Knöpfen zu drücken. Sie erfahren ferner, daß sie während der zweiten Phase des Experiments bei jedem Trial - unabhängig davon, ob sie richtig oder falsch geraten haben - einen elektrischen Schock erhalten werden.

Im Anschluß daran wird die zu verwendende Schockstärke ("unangenehm, aber nicht schmerzhaft") individuell festgelegt.

Die erste experimentelle Phase (ohne Schock) umfaßt 60 Trials, die jeweils aus der Darbietung eines grünen Signallichts, dem Knopfdruck der Versuchsperson und dem Aufleuchten des linken oder des rechten von zwei weißen Lichtern (1.0 sec lang) besteht. Das Intertrial-Intervall beträgt 30 sec. Bei 50 % der Trials leuchtet das linke und bei 50 % der Trials das rechte Licht auf. Die Abfolge ist zufällig.

Die zweite experimentelle Phase (mit Schock) umfaßt 30 Trials, die sich nur insofern von denen der vorausgegangenen Phase unterscheiden, als die Versuchspersonen bei jedem Trial einen Schock erhalten. Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen wird immer dann die Bedingung "sofortiger" Schock verwendet, wenn der linke Knopf gedrückt wurde, und immer dann die Bedingung "variabel verzögerter Schock", wenn der rechte Knopf gedrückt wurde. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen ist es umgekehrt. Wie in der ersten experimentellen Phase leuchtet auch hier bei 50 % der Trials das linke und bei 50 % der Trials das rechte der beiden weißen Lichter auf. Die Verwendung der Bedingungen "sofortiger Schock" bzw. "variabel verzögerter Schock" ist unabhängig davon, ob die Versuchsperson richtig oder falsch geraten hat.

Unter der Bedingung "sofortiger Schock" setzt der Schock jeweils beim Erlöschen des 1.0 sec lang dargebotenen weißen Lichts ein, das die Versuchsperson darüber informiert, ob sie richtig oder falsch geraten hat. Unter der Bedingung "variabel verzögerter Schock" setzt der Schock in 20 % der Fälle ebenfalls beim Erlöschen des weißen Lichts, in 40 % der Fälle 10 sec danach und in 40 % der Fälle 20 sec danach ein. Die Abfolge der drei Interstimulus-Intervalle (0.0 sec, 10.0 sec und 20.0 sec) wird zufällig variiert.

Bei allen Versuchspersonen wird mit der Schockstärke begonnen, die vor Beginn des eigentlichen Experiments festgelegt wurde ("unangenehm, aber nicht schmerzhaft"). Bei jedem 5. Trial wird die Schockstärke etwas angehoben. Die Veröffentlichung von D'AMATO und GUMENIK (1960) enthält keine Angaben über die durchschnittliche physikalische Intensität der verwendeten Schocks. Jedoch geben die Autoren an, daß die maximale Schockstärke am Ende des Experiments 5.0 mA beträgt (bei 25 % der Versuchspersonen), was einem sehr starken Schock entsprechen würde. Angaben über die Darbietungszeit des Schocks fehlen leider.

Nach Ende des Experiments wird ein kurzes Interview durchgeführt, das sich darauf bezieht, inwieweit die Versuchspersonen die experimentellen Bedingungen durchschaut haben (Wahrscheinlichkeit des Aufleuchtens der linken oder des rechten Lichts, Zuordnung der beiden Schock-Bedingungen zu den beiden Knöpfen) und wie oft sie ihrer Meinung nach vor und nach der Einführung des Schocks die beiden Knöpfe gedrückt haben. Außerdem werden die Versuchspersonen dabei gefragt, welche der beiden Schock-Bedingungen sie als unangenehmer empfunden haben.

Ergebnisse: Die Datenauswertung ergibt, daß der Knopf, dem später die Bedingung "variabel verzögerter Schock" zugeordnet wurde, während der zweiten Hälfte der ersten experimentellen Phase (ohne Schock) im Durchschnitt bei 15.4 der 30 Trials gedrückt wurde. Das entspricht der Wahrscheinlichkeit des Aufleuchtens des betreffenden weißen Lichts (50 %). Während der zweiten experimentellen Phase (mit Schock) wurde der Knopf, dem die Bedingung "variabel verzögerter Schock" zugeordnet war, im Durchschnitt nur bei 12.6 der 30 Trials gedrückt. Die Abnahme der durchschnittlichen Häufigkeit des Drückens des betreffenden Knopfes ist zwar klein (2.8 Trials), aber signifikant. Da die Wahrscheinlichkeit des Aufleuchtens des betreffenden weißen

Lichts während der zweiten experimentellen Phase nicht verändert wurde (50 %), schließen die Autoren aus dem Ergebnis, daß die Versuchspersonen dazu neigten, den Knopf zu vermeiden, auf dessen Drücken der variabel verzögerte Schock folgte.

Die weitere Datenauswertung zeigt, daß der Knopf, dem die Bedingung "variabel verzögerter Schock" zugeordnet war, in der zweiten experimentellen Phase (mit Schock) von 13 Versuchspersonen seltener, von 6 Versuchspersonen häufiger und von 1 Versuchsperson ebenso oft gedrückt wurde wie in der zweiten Hälfte der ersten experimentellen Phase (ohne Schock). Die maximale Abnahme der Häufigkeit des Drückens dieses Knopfes beträgt 81 %, die maximale Zunahme 23 %. Die Autoren folgern aus diesen Ergebnissen, daß hinsichtlich der Tendenz zur Vermeidung von variablem verzögertem Schock relativ große individuelle Unterschiede bestehen.

Die Ergebnisse des postexperimentellen Interviews zeigen, daß die Versuchspersonen im allgemeinen durchschaut hatten, daß das linke weiße Licht ebenso oft aufleuchtete wie das rechte weiße Licht. Nur 3 der 20 Versuchspersonen konnten aber angeben, welchem der beiden Knöpfe die Bedingung "sofortiger Schock" bzw. die Bedingung "variabel verzögerter Schock" zugeordnet war.

Die Bedingung "variabel verzögerter Schock" wurde von 16 Versuchspersonen als unangenehmer und von 2 Versuchspersonen als angenehmer bezeichnet als die Bedingung "sofortiger Schock". Die übrigen 2 Versuchspersonen fanden beide Bedingungen gleich unangenehm.

Die Schätzungen der Versuchspersonen hinsichtlich der Häufigkeit, mit der sie jeden der beiden Knöpfe gedrückt hatten, waren für die zweite experimentelle Phase (mit Schock) signifikant schlechter als für die erste experimentelle Phase (ohne Schock). Die Autoren schließen daraus auf eine Beeinträchtigung der kognitiven Funktionen während der Schockphase.

Auf weitere Analysen der Autoren, die auf der individuellen Betrachtung der Daten der einzelnen Versuchspersonen beruhen, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Die Ergebnisse des Experiments von D'AMATO und GUMENIK (1960) gehen insgesamt in dieselbe Richtung wie die Ergebnisse der bereits referierten Experimente von COOK und BARNES (1964), HARE (1966) und von BADIA et al. (1966). Anzumerken ist, daß durch die bei D'AMATO und GUMENIK verwendete Versuchsanordnung zum einen die Wahlmöglichkeit zwischen den beiden Schock-Bedingungen erfolgreich maskiert wurde, so daß die auf der Verhaltensebene zwar nicht sehr eindrucksvoll, aber immerhin signifikant nachgewiesene Tendenz zur Bevorzugung des sofortigen Schocks nicht als Ergebnis einer bewußten Wahl interpretiert werden kann. Zum anderen brachte es die verwendete Versuchsanordnung mit sich, daß eine Präferenz für eine der beiden Schock-Bedingungen sich nur dann manifestieren konnte, wenn die Versuchspersonen von der im Kontext der Rate-Aufgabe durchaus erfolgreichen Strategie abgingen, jeden der beiden Knöpfe gleich oft zu drücken, und sich einer weniger erfolgreichen Strategie zuwandten. Daher ist es nicht erstaunlich, daß die Bevorzugung des sofortigen Schocks auf der Verhaltensebene nicht deutlicher zum Ausdruck kam als dies der Fall war. Auf der verbal-subjektiven Ebene wurde die Bevorzugung der Bedingung "sofortiger Schock" gegenüber der Bedingung "variabel verzögerter Schock" insofern überzeugend nachgewiesen, als die überwiegende Zahl der Versuchspersonen angab, die letztere Bedingung als unangenehmer empfunden zu haben als die erstere.

3.3.3. Zweite Gruppe von Experimenten: "erzwungene-Wahl-Situation" bzw. klassisches Konditionierungs-Paradigma

3.3.3.1. BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 2. Experiment)

Im Gegensatz zu den bisher besprochenen Experimenten wird bei der nun folgenden Untersuchung von BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 2. Experiment) eine Versuchsanordnung verwendet, die als "erzwungene Wahl-Situation" bezeichnet wird (forced choice situation). Auch hier stehen den Versuchspersonen zwei Signalknöpfe zur Verfügung, denen die Bedingungen "sofortiger Schock" bzw. "variabel verzögerter Schock" zugeordnet sind. Die Versuchspersonen haben aber während des Experiments nicht die Wahl zwischen den beiden Bedingungen, sondern werden von Trial-Block zu Trial-Block instruiert, welchen der beiden Knöpfe sie bei den nächsten Durchgängen zu drücken haben. Die Versuchsanordnung unterscheidet sich nur insofern von der des klassischen Konditionierens, als der Knopfdruck der Versuchsperson und nicht ein vom Versuchsleiter dargebotener Stimulus den CS darstellt. Am Ende des Experiments werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie eine der beiden Schock-Bedingungen bevorzugen.

Versuchsanordnung: Die Versuchsgruppe umfaßt bei diesem Experiment 20 Versuchspersonen.

Die Versuchspersonen werden - im Gegensatz zu dem bereits referierten 1. Experiment derselben Autoren - voll über den Zweck der Untersuchung aufgeklärt. Sie erfahren, daß sie einige Übungs-Trials erhalten werden, um mit den Bedingungen "sofortiger Schock" und "variabel verzögerter Schock" vertraut zu werden, und daß der Versuchsleiter daran interessiert ist, im Anschluß daran zu erfahren, welche der beiden Bedingungen sie bevorzugen. Auch wird ihnen erklärt, welchem der beiden vorhandenen Signalknöpfe die Bedingungen "sofortiger Schock" bzw. "variabel verzögerter Schock" zugeordnet sind.

Wie beim ersten Experiment wird auch hier zunächst die zu verwendende Schockstärke (Schmerzschwelle) individuell festgelegt.

Die experimentelle Phase umfaßt je 2 Trial-Blöcke (à 5 Trials) der Bedingung "sofortiger Schock" und 2 Trial-Blöcke (à 5 Trials) der Bedingung "verzögerter Schock". Die Abfolge der beiden Arten von Trial-Blöcken ist alternierend, wobei die eine Hälfte der Versuchspersonen zunächst einen Trial-Block der Bedingung "sofortiger Schock" und die andere Hälfte der Versuchspersonen zunächst einen Trial-Block der Bedingung "verzögerter Schock" erhält. Vor jedem Trial-Block werden die Versuchspersonen über die verwendete Bedingung informiert und instruiert, auf das entsprechende Signal hin jeweils auf den betreffenden Knopf zu drücken. Die Trials bestehen jeweils aus der Aufforderung zum Knopfdruck, dem Knopfdruck der Versuchsperson und der Darbietung des sofortigen bzw. des variabel verzögerten (durchschnittliches ISI: 20 sec) Schocks. Die Verstärkungsquote beträgt 100 %, die Darbietungszeit des Schocks 1.0 sec. Die Intertrial-Intervalle sind konstant (40 sec).

Im Anschluß an die experimentelle Phase werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie eine der beiden Schock-Bedingungen bevorzugen und - wenn ja - warum.

Ergebnisse: Die Ergebnisse dieses Experiments sind eindeutig: Von den 20 Versuchspersonen geben 19 an, daß sie die Bedingung "sofortiger Schock" gegenüber der Bedingung "variabel verzögerter Schock" bevorzugen. Als Begründung geben die meisten Versuchspersonen (15 von 19) an, daß das Warten auf den verzögerten Schock bei ihnen erhöhte Spannung und Angst auslöste. Außerdem äußern 7 dieser Versuchspersonen sowie 2 weitere die Meinung, daß der sofortige Schock weniger stark und weniger schmerzhaft gewesen sei als der verzögerte Schock. Die übrigen beiden Versuchspersonen können keinen Grund dafür angeben, warum sie den sofortigen Schock bevorzugen.

3.3.3.2. MALTZMAN und WOLFF (1970)

Die Untersuchung von MALTZMAN und WOLFF (1970) stellt im wesentlichen eine Replikation des 2. Experiments von BADIA et al. (1966) dar. Allerdings wird hier nicht eine "erzwungene Wahl-Situation" verwendet, sondern eine klassische Konditionierungsprozedur, bei der das Wort "jetzt" den CS für den sofortigen UCS und das Wort "später" den CS für den verzögerten UCS darstellt. Als UCS wird bei diesem Experiment kein elektrischer Schock, sondern weißes Rauschen (110 dB, 1.0 sec Darbietungszeit) verwendet.

Ein weiterer Unterschied zu der Untersuchung von BADIA et al. (1966) besteht darin, daß die Hälfte der Versuchspersonen zusätzlich die Instruktion erhält, besonders genau auf den UCS zu achten, da später Urteile über ihn abgegeben werden müßten.

Im übrigen stimmen die Versuchsanordnung und die experimentellen Parameter weitgehend mit denen der Untersuchung von BADIA et al. überein.

Versuchsanordnung. Es werden 2 Versuchsgruppen mit je 20 Versuchspersonen verwendet. Die beiden Gruppen unterscheiden sich insofern voneinander, als die eine Gruppe die zusätzliche Instruktion erhält, besonders genau auf den UCS zu achten.

Die experimentelle Phase besteht aus je 2 Trial-Blöcken (à 5 Trials) der "sofortiger UCS" - Bedingung und 2 Trial-Blöcken (à 5 Trials) der "variabel verzögerter UCS" - Bedingung. Die Abfolge der beiden Arten von Trial-Blöcken ist alternierend, wobei die eine Hälfte jeder Versuchsgruppe zunächst einen Trial-Block der Bedingung "sofortiger UCS" und die andere Hälfte jeder Versuchsgruppe zunächst einen Trial-Block der Bedingung "variabel verzögerter UCS" erhält. Vor jedem Trial-Block werden die Versuchspersonen über die verwendete Bedingung informiert.

Unter der Bedingung "sofortiger UCS" folgt der UCS 1 sec auf das Ende des Words "jetzt". Unter der Bedingung "variabel verzögerter UCS" folgt der UCS im Abstand von 15 - 25 sec (Mittelwert 20 sec) auf das Wort "später". Die Verstärkungsquote beträgt 100 %. Die Intertrial-Intervalle sind konstant (40 sec). Am Ende des Experiments werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie eine der beiden verwendeten Bedingungen bevorzugen, und gebeten, den Grad ihrer Bevorzugung auf einer 7-Punkte Skala einzutragen. Ferner werden sie gebeten, die Aversivität des "sofortigen UCS" und des "verzögerten UCS" auf einer 7-Punkte Skala ("angenehm" bis "unangenehm") einzustufen.

Außer diesen subjektiv-verbalen Daten stehen bei diesem Experiment auch objektive Daten zur Verfügung, da während der experimentellen Phase die durch das weiße Rauschen ausgelösten PGRs (UCRs) registriert wurden. Das zur Erfassung der UCRs verwendete Meßintervall beträgt 5.0 sec ab dem Einsetzen des UCS.

Ergebnisse: Die auf der subjektiv-verbalen Ebene gefundenen Ergebnisse stimmen voll mit den Ergebnissen des zweiten Experiments von BADIA et al. (1966) überein: Von den 40 Versuchspersonen bevorzugten 36 eindeutig die Bedingung "sofortige aversive Stimulation", während 2 weder die eine noch die andere Bedingung bevorzugten und 2 eine leichte Bevorzugung für die Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" (um 1 Punkt, von der Mitte der 7-Punkte-Skala her gesehen) erkennen ließen.

Unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" wurde der UCS außerdem signifikant als weniger unangenehm eingestuft als unter der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation".

Bei der Auswertung der UCR-Daten werden die Versuchspersonen anhand der Größe der beim 1. Trial aufgetretenen PGRs in zwei Gruppen eingeteilt: Die Versuchspersonen, bei denen die Größe der psychogalvanischen Reaktion über dem Median liegt, werden

der Gruppe "starke Reaktivität" zugeordnet, während die Versuchspersonen, bei denen die Größe der psychogalvanischen Reaktion unter dem Median liegt, der Gruppe "schwache Reaktivität" zugeordnet werden.

Die Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Reaktivitäts-Variablen", was bedeutet, daß die beim 1. Trial beobachteten Unterschiede hinsichtlich der Reaktivität konsistent sind. Eine Interaktion zwischen der Variable "Reaktivität" und der Variable "UCS-Bedingungen" ist nicht festzustellen.

Hinsichtlich der Effekte der Variable "UCS-Bedingungen" gehen die für die UCRs gefundenen Ergebnisse in dieselbe Richtung wie die Ergebnisse auf der subjektiv-verbalen Ebene:

Die durchschnittliche Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs ist bei den 10 Trials der Bedingung "sofortiger UCS" signifikant kleiner als bei den 10 Trials der Bedingung "variabel verzögerter UCS". Die Varianzanalyse ergibt ferner eine signifikante Interaktion zwischen der Variable "UCS-Bedingungen" und der Variable "Abfolge der Trial-Blöcke": Bei den Versuchspersonen, die als erstes einen Trial-Block der Bedingung "variabel verzögerter UCS" erhielten, ist der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den Trials mit dem sofortigen UCS und den Trials mit dem verzögerten UCS wesentlich größer als bei den Versuchspersonen, die zunächst einen Trial-Block der Bedingung "sofortiger UCS" erhielten.

Für die 20 Trials der experimentellen Phase ergibt die Varianzanalyse ferner einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen, der auf die Zunehmende Habituation der UCRs über die Trials hinweg zurückzuführen ist. Unter der Bedingung "sofortiger UCS" nimmt die Größe der UCRs signifikant schneller ab als unter der Bedingung "variabel verzögerter UCS".

Zwischen der Versuchsgruppe, die vor dem Experiment instruiert wurde, genau auf den UCS zu achten, und der anderen Versuchs-

gruppe, die keine derartige Instruktion erhielt, lassen sich weder hinsichtlich der Aversivitäts-Ratings noch hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der UCRs signifikante Unterschiede feststellen. Die Aversivitäts-Ratings und die Größe der UCRs sind jedoch bei der instruierten Gruppe allgemein etwas höher als bei der nicht instruierten Gruppe. Außerdem wurde für die UCRs eine signifikante Interaktion zwischen der Instruktions-Variablen, der Reaktivitäts-Variablen und der Trial-Variablen gefunden, die darauf hindeutet, daß die Effekte der Instruktion bei den Versuchspersonen, die der Gruppe "schwache Reaktivität" zugeordnet wurden, stärkere Effekte hatte als bei den Versuchspersonen, die der Gruppe "starke Reaktivität" zugeordnet wurden. Daß die Instruktion, genau auf den UCS zu achten, bei der betreffenden Versuchsgruppe insgesamt nicht zu einer signifikanten Erhöhung der Größe der UCRs führte, ist nach Ansicht der Autoren möglicherweise darauf zurückzuführen, daß sich bei den Versuchspersonen, die ohnehin relativ stark auf den UCS reagierten, ein "ceiling-effect" bemerkbar machte.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse der Untersuchung von MALTZMAN und WOLFF (1970) zeigen also, daß (1) sofortige aversive Stimulation gegenüber variabler aversiver Stimulation bevorzugt wird, (2) daß derselbe aversive Stimulus als weniger unangenehm empfunden wird, wenn er unter der Bedingung "sofortige Darbietung" dargeboten wird als wenn er unter der Bedingung "variabel verzögerte Darbietung" dargeboten wird, (3) und daß derselbe aversive Stimulus kleinere UCRs (PGR) auslöst, wenn er unter der Bedingung "sofortige Darbietung" dargeboten wird als wenn er unter der Bedingung "variabel verzögerte Darbietung" dargeboten wird. Damit werden die Ergebnisse der zuvor erörterten Experimente sowohl bestätigt als auch erweitert.

3.3.3.3. Vergleich der Ergebnisse der beiden Gruppen von Experimenten

Im Vergleich zu den zuvor referierten Experimenten konnte die Bevorzugung der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" gegenüber der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" bei den beiden zuletzt referierten Untersuchungen wesentlich eindeutiger und überzeugender nachgewiesen werden. Dies ist möglicherweise auf die Unterschiedlichkeit der Versuchsanordnungen bei den beiden Gruppen von Experimenten zurückzuführen. Die bei den beiden letzten Experimenten verwendete Versuchsanordnung erlaubt zwar die Erfassung der Präferenzen nur auf der verbal-subjektiven Ebene. Auf der anderen Seite werden bei dieser Versuchsanordnung aber bestimmte die Ergebnisse verzerrende Faktoren ausgeschaltet, die das Verhalten der Versuchspersonen in der "freien Wahl-Situation" in der Weise mitbestimmen können, daß die Interpretation des Wahlverhaltens als "Manifestation der Präferenz" für die eine oder die andere Wahlmöglichkeit nicht mehr ohne weiteres möglich ist. So deuten beispielsweise die Ergebnisse der postexperimentellen Befragung der Versuchspersonen beim 1. Experiment von BADIA et al. (1966) darauf hin, daß Versuchspersonen in der "freien Wahl-Situation" dazu neigen, eine "Spieler-Haltung" einzunehmen und bestimmte Wahl-Strategien zu verfolgen, von denen sie vermuten, daß sie zu einer Verminderung der Schockintensität oder einer Herabsetzung der Zahl der Schocks führen könnten. Außer der Hoffnung, die Intensität oder die Häufigkeit der aversiven Stimulation beeinflussen zu können, könnten auch andere Motive das Wahlverhalten der Versuchspersonen in der "freien Wahl-Situation" mit beeinflussen, so z.B. Neugier, das Bedürfnis, die monotone Experimentalsituation abwechslungsreicher zu gestalten oder - auf der anderen Seite - der Wunsch, die Prozedur so schnell wie möglich hinter sich zu bringen. Daher dürfte die bei den beiden zuletzt referierten Experimenten verwendete Versuchsanordnung besser

dazu geeignet sein, die Präferenzen der Versuchspersonen zu erfassen, wobei die Nachteile dieser Anordnung - wie bei MALTZMAN und WOLFF (1970) - dadurch ausgeglichen werden können, daß die Datenerhebung von der subjektiv-verbalen Ebene auf die physiologische Ebene ausgeweitet wird.

Da die Ergebnisse der bisher referierten Experimente - trotz der Unterschiedlichkeit der Versuchsanordnungen und der verwendeten experimentellen Parameter - alle in dieselbe Richtung deuten, kann davon ausgegangen werden, daß - unter der Bedingung, daß der aversive Stimulus nicht vermieden werden kann - sofortige aversive Stimulation in der Regel gegenüber verzögerter aversiver Stimulation bevorzugt wird. Offen bleibt, inwieweit die Bevorzugung der sofortigen aversiven Stimulation von bestimmten Merkmalen der Stimulussituation im engeren oder weiteren Sinne (Art des aversiven Stimulus, Intensität und Häufigkeit der aversiven Stimulation, Konstanz bzw. Variabilität sowie Länge der Interstimulus- und Intertrial-Intervalle; subjektive Interpretation des aversiven Stimulus - z.B. als "Bestrafung" - bzw. der Stimulussituation - z.B. als "Härtetest" etc.) und/oder bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen abhängig ist. Die Ergebnisse des Experiments von COOK und BARNES (1964) lassen vermuten, daß sich die Bevorzugung der sofortigen aversiven Stimulation deutlicher manifestiert, wenn die Intensität des aversiven Stimulus höher ist. Daß die Bevorzugung sofortiger aversiver Stimulation von bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen abhängig sein könnte, legen die Ergebnisse der Untersuchungen von D'AMATO und GUMENIK (1960) und von COOK und BARNES (1964) ("normale" Versuchspersonen) sowie die Ergebnisse des Experiments von HARE (1966) (Vergleich von "normalen" und "psychopathischen" Versuchspersonen) nahe.

Etwas widersprüchlich sind die Ergebnisse der bisher referierten Experimente in Bezug auf die Frage, ob sich die Bevorzugung

der sofortigen aversiven Stimulation bereits beim ersten Trial bzw. am Anfang der Trainingsphase manifestiert oder ob sie erst allmählich etabliert wird und über die Trials hinweg zunimmt. Bei dem ersten Experiment von BADIA et al. (1966) konnte für die erste Hälfte der experimentellen Phase (20 Trials) noch keine signifikante Bevorzugung des sofortigen Schock festgestellt werden, während dies für die zweite Hälfte (20 Trials) der Fall war. Die Zahl der Versuchspersonen, welche den sofortigen Schock bevorzugten, stieg bei diesem Experiment über die Trials hinweg kontinuierlich an. Diese Ergebnisse könnten aber damit zusammenhängen, daß die Versuchspersonen vor Beginn des Experiments nicht explizit auf die Wahlmöglichkeit zwischen den Bedingungen "sofortiger Schock" und "variabel verzögerter Schock" hingewiesen worden waren. Bei HARE (1966), wo die Versuchspersonen voll informiert waren, entschieden sich beim ersten Trial nicht mehr als die Hälfte der Versuchspersonen für den sofortigen Schock. Die Zahl der Versuchspersonen, die dies taten, nahm aber (bei den "normalen" im Gegensatz zu den "psychopathischen") Versuchspersonen von Trial zu Trial kontinuierlich zu. Insoweit stimmen die Ergebnisse von HARE mit denen von BADIA et al. überein. Allerdings nahm die Zahl der Versuchspersonen, die den sofortigen Schock bevorzugten, bei der Untersuchung von HARE sehr viel schneller zu als bei der Untersuchung von BADIA et al. Bei dem Experiment von COOK und BARNES (1964), wo die Versuchspersonen ebenfalls voll über die ihnen zur Verfügung stehenden Wahlmöglichkeiten informiert waren, trat die Bevorzugung für die Bedingung "sofortiger Schock" bei beiden Versuchsgruppen bereits beim ersten Trial eindeutig in Erscheinung und blieb bei der Versuchsgruppe mit dem stärkeren Schock über die Trials hinweg relativ unverändert aufrechterhalten, während sie bei der Versuchsgruppe mit dem schwächeren Schock über die ersten Trials hinweg abnahm und über die weiteren Trials hinweg wieder zunahm. Wie bereits an anderer Stelle bemerkt, könnten die Unterschiede zwischen den Ergebnissen von

HARE und von COOK und BARNES mit den verschiedenen Versuchsanordnungen (Zahl und Art der Alternativen zur Bedingung "sofortiger" Schock) und mit der Unterschiedlichkeit der verwendeten Schockstärke zusammenhängen.

3.3.3.4. Diskussion der Ergebnisse

Während die bisher referierten Experimente das Phänomen der Bevorzugung sofortiger aversiver Stimulation gegenüber verzögerter aversiver Stimulation relativ eindeutig demonstrieren, liefern sie wenig Anhaltspunkte für seine Erklärung.

Wenn man die Bedingungen "sofortige aversive Stimulation" und "verzögerte aversive Stimulation" miteinander vergleicht, bieten sich von verschiedenen theoretischen Positionen her unterschiedliche Interpretationsmöglichkeiten an:

(1) Unter der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" ist das Intervall zwischen der Ankündigung des aversiven Stimulus und seinem Eintreffen (bzw. zwischen dem CS und dem UCS) länger als unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation". Das bedeutet, daß mehr Zeit zur Entwicklung antizipatorischer (konditionierter) Angstreaktionen zur Verfügung steht. Wenn man davon ausgeht, daß die Angst bzw. die antizipatorische Erregung über das Antizipationsintervall hinweg ansteigt, wäre anzunehmen, daß die Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" deshalb als unangenehmer empfunden wird, weil sie mit größerer antizipatorischer Angst verbunden ist. Die stärkere antizipatorische Angst würde außerdem dazu führen, daß der verzögerte aversive Stimulus selbst als unangenehmer bzw. stärker empfunden wird und stärkere physiologische Reaktionen auslöst als der sofortige aversive Stimulus.

Aus diesem Ansatz ließe sich ableiten, daß die Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" umso aversiver sein müßte, je

länger das verwendete Antizipationsintervall und je stärker der verwendete aversive Stimulus ist. Im Vergleich dazu dürfte es relativ unwichtig sein, ob ein konstantes oder ein variables Antizipationsintervall verwendet wird. Auch dürfte es keine große Rolle spielen, ob kontinuierliche oder partielle Verstärkung verwendet wird bzw. ob jedes Trial mit der Darbietung des aversiven Stimulus endet oder nicht.

(2) Unter der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" ist der Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus für die Versuchsperson nicht oder nicht genau voraussagbar. Dies gilt besonders für den Fall, daß ein variables Interstimulus-Intervall verwendet wird, trifft aber auch dann zu, wenn ein konstantes Interstimulus-Intervall von einer gewissen Mindestlänge verwendet wird. Wenn man davon ausgeht, daß "Unsicherheit" mit erhöhter Erregung bzw. Spannung verbunden ist (vgl. BERLYNE 1960), was bei der Erwartung eines aversiven Stimulus als unangenehm empfunden wird, wäre zu folgern, daß die Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" wegen der fehlenden zeitlichen Voraussagbarkeit des Eintreffens des aversiven Stimulus als unangenehmer empfunden wird als die Bedingung "sofortige aversive Stimulation", wo die zeitliche Voraussagbarkeit gegeben ist. Ferner wäre anzunehmen, daß der aversive Stimulus unter der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" deshalb als unangenehmer empfunden wird und stärkere physiologische Reaktionen auslöst, weil vor seinem Eintreffen ein erhöhtes Erregungsniveau bzw. erhöhte Spannung aufgebaut wird.

Aus diesem Ansatz wäre abzuleiten, daß Bedingungen, welche die Voraussagbarkeit des Zeitpunkts des Eintreffens des aversiven Stimulus erhöhen - wie z.B. die Verwendung einer Uhr bei konstantem Interstimulus-Intervall oder die Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus vor dem Eintreffen des aversiven Stimulus - und damit die Unsicherheit reduzieren, die Aversivität der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" herabsetzen

müßten. Die Länge des Antizipationsintervalls selbst dürfte in diesem Fall von untergeordneter Bedeutung sein. Andererseits müßten Bedingungen, die die Unsicherheit erhöhen - wie z.B. die Verwendung variabler bzw. langer und damit schwer abschätzbarer Interstimulus-Intervalle oder die Verwendung von partieller Verstärkung - die Aversivität der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" erhöhen.

Anzumerken ist, daß sich die beiden eben skizzierten Interpretationsmöglichkeiten gut miteinander kombinieren lassen, da die Annahme plausibel erscheint, daß die Faktoren "lange Wartezeit" und "fehlende zeitliche Voraussagbarkeit" miteinander in der Weise interagieren, daß die Entwicklung antizipatorischer Angst während des Wartens auf den aversiven Stimulus durch die Unsicherheit hinsichtlich des Zeitpunkts seines Eintreffens zusätzlich gefördert wird.

Da bei den bisher beschriebenen Experimenten (außer bei COOK und BARNES, 1964, wo relativ kurze, konstante Interstimulus-Intervalle verwendet wurden) bei der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" jeweils beide Faktoren - d.h. lange Wartezeit und fehlende bzw. herabgesetzte zeitliche Voraussagbarkeit - gegeben waren, liefern die Ergebnisse keine Anhaltspunkte dafür, ob die beobachteten Effekte hauptsächlich auf einen der beiden oder auf eine Kombination der beiden Faktoren zurückzuführen sind.

(3) Unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" tritt das Warnsignal (bzw. der CS) unmittelbar vor dem aversiven Stimulus auf. Wenn man - entsprechend den theoretischen Auffassungen von PERKINS (1955, 1968) oder von GRINGS (1969, 1973a,b) - davon ausgeht, daß das Warnsignal antizipatorische Reaktionen auslöst, welche den Organismus auf den aversiven Stimulus vorbereiten und die Effekte der aversiven Stimulation mildern

("preparatory-anticipatory responses"), wäre zu folgern, daß die Bedingung "sofortige aversive Stimulation" deshalb bevorzugt wird, weil der aversive Stimulus unter dieser Bedingung als weniger unangenehm empfunden wird und weil er weniger starke physiologische Reaktionen hervorruft als unter der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation". Diese Interpretation ist nur dann plausibel, wenn man voraussetzt, daß vorbereitende antizipatorische Reaktionen nur dann zur Milderung der Effekte aversiver Stimulation führen, wenn das Zeitintervall zwischen dem Warnsignal und dem aversiven Stimulus konstant und relativ kurz ist bzw. wenn ein exaktes "Timing" möglich ist.

Von diesem Ansatz her wäre zu folgern, daß Bedingungen, die das exakte "Timing" der antizipatorischen Reaktionen erleichtern - so z.B. die Verwendung eines zusätzlichen Warnsignals vor dem aversiven Stimulus - die Unbeliebtheit der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" herabsetzen müßten, wobei in diesem Fall die Länge des Antizipationsintervalls allein von untergeordneter Bedeutung wäre.

(4) Unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" tritt unmittelbar vor dem aversiven Stimulus ein Warnsignal (bzw. ein CS) auf, welches Orientierungsreaktionen hervorruft (vgl. SOKOLOV 1963) bzw. die Aufmerksamkeit der Versuchsperson in Anspruch nimmt. Wenn man - wie dies beispielsweise MALTZMAN und WOLFF (1970) tun - davon ausgeht, daß dadurch die Aufmerksamkeit teilweise von dem nachfolgenden aversiven Stimulus abgelenkt wird und die physiologischen Reaktionen auf den aversiven Stimulus partiell gehemmt werden, so daß dieser als weniger aversiv bzw. weniger stark empfunden wird, so wäre zu folgern, daß die Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" deshalb als unangenehmer empfunden wird, weil dort dem aversiven Stimulus volle Aufmerksamkeit geschenkt wird und dieser daher eine stärkere Wirkung hat.

Von diesem Ansatz her wäre beispielsweise zu postulieren, daß die Unbeliebtheit der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" bei Verwendung eines sehr langen Antizipationsintervalls nicht größer wäre als bei Verwendung eines kürzeren Intervalls, sofern dieses eine gewisse Mindestlänge hat.

Die bei den Untersuchungen zur Frage der Bevorzugung sofortiger gegenüber verzögerter aversiver Stimulation verwendeten Versuchsanordnungen sind im allgemeinen kaum dazu geeignet, die Validität der Annahmen zu testen, die den eben dargestellten Interpretationsmöglichkeiten zugrunde liegen. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß eine Reihe möglicher Variationen der Versuchsbedingungen im Rahmen dieses Typs von Versuchsanordnung von mehreren theoretischen Grundannahmen her gesehen zu ähnlichen Effekten führen müßten. Dies soll anhand der folgenden Untersuchung demonstriert werden:

3.3.3.5. BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966, 3. Experiment)

Bei dem dritten Experiment, das in der Veröffentlichung von BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS (1966) enthalten ist, wird untersucht, ob die Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus, der das Eintreffen des verzögerten aversiven Stimulus ankündigt, die Unbeliebtheit der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" herabsetzt:

Zu diesem Zweck werden bei dem dritten Experiment von BADIA et al. (1966), bei dem wie bei dem bereits referierten zweiten Experiment derselben Autoren die Versuchsanordnung "erzwungene Wahl-Situation" benutzt wird, zwei Versuchsgruppen (mit je 20 Versuchspersonen) verwendet, von denen die eine als die "vorgewarnte" Gruppe und die andere als die "nicht vorgewarnte" Gruppe bezeichnet werden soll.

Bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe tritt der aversive Stimulus unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" unmittelbar nach dem Knopfdruck der Versuchsperson und unter der Bedingung "verzögerte aversive Stimulation" nach einem variablen Zeitintervall auf, dessen durchschnittliche Länge bei 20 sec liegt. Bei der "vorgewarnten" Gruppe ist es ebenso; jedoch wird das Eintreffen des variabel verzögerten Stimulus hier jeweils durch ein Warnsignal (optischer oder akustischer Stimulus) angekündigt, das 4.0 sec vor dem aversiven Stimulus einsetzt und mit dessen Eintreffen endet.

Die Verstärkungsquote beträgt bei diesem Experiment - im Unterschied zu den übrigen bisher referierten Untersuchungen, wo kontinuierliche Verstärkung verwendet wurde - nur 25 %: Sowohl unter der Bedingung "sofortige aversive Stimulation" als auch unter der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" endet also nur ein Viertel der dargebotenen Trials mit einem elektrischen Schock.

Versuchsanordnung: Abgesehen davon ist der Versuchsaufbau bei dem dritten Experiment von BADIA et al. (1966) recht ähnlich wie bei dem bereits referierten zweiten Experiment derselben Autoren:

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wird die zu verwendende Schockstärke (Schmerzschwelle) individuell festgelegt.

Die experimentelle Phase umfaßt bei beiden Versuchsgruppen je 20 Trials der Bedingung "sofortiger Schock" und 20 Trials der Bedingung "variabel verzögerter Schock", von denen jeweils 5 mit der Darbietung des 1.0 sec langen Schocks enden. Die insgesamt 40 Trials sind so aufgeteilt, daß auf 10 Trials der einen Bedingung 20 Trials der zweiten Bedingung und auf diese wiederum 10 Trials der ersten Bedingung folgen. Jeweils die Hälfte der Versuchspersonen jeder Versuchsgruppe erhält als erstes einen Trial-Block der Bedingung "sofortiger Schock", während die andere Hälfte mit einem Trial-Block der Bedingung "variabel

verzögerter Schock" beginnt. Das Intertrial-Intervall beträgt konstant 40 sec. Die Versuchspersonen werden vor jedem Trial-Block über die verwendete Bedingung informiert und aufgefordert, auf das entsprechende Signal hin jeweils den Knopf zu drücken, dem die entsprechende Bedingung zugeordnet ist.

Unter der Bedingung "sofortiger Schock" besteht jedes verstärkte Trial für beide Versuchsgruppen aus dem Signal zum Knopfdruck, dem Knopfdruck der Versuchsperson und der sofortigen Darbietung des Schocks.

Unter der Bedingung "variabel verzögerter Schock" besteht jedes verstärkte Trial für die "nicht vorgewarnte" Gruppe aus dem Signal zum Knopfdruck, dem Knopfdruck der Versuchsperson und der Darbietung des variabel verzögerten Schocks. Für die "vorgewarnte" Gruppe besteht jedes verstärkte Trial entsprechend aus dem Signal zum Knopfdruck, dem Knopfdruck der Versuchsperson und der variabel verzögerten Darbietung des zusätzlichen Warnsignals, bei dessen Ende der Schock eintritt. Das Interstimulus-Intervall zwischen dem Warnsignal und dem Schock ist also konstant (4.0 sec Darbietungszeit). Bei den nicht verstärkten Trials wird nicht nur der Schock, sondern auch das zusätzliche Warnsignal weggelassen.

Am Ende des Experiments werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie eine der beiden Schock-Bedingungen bevorzugen, und gebeten, den Grad ihrer Vorliebe für die betreffende Bedingung auf einer 5-Punkte-Skala anzugeben.

Ergebnisse: Die Auswertung dieser Daten ergibt, daß von den 20 Versuchspersonen der "nicht vorgewarnten" Gruppe 18 die Bedingung "sofortiger Schock" gegenüber der Bedingung "variabel verzögerter Schock" bevorzugen. Dieses Ergebnis stimmt voll mit dem Ergebnis des zweiten Experiments von BADIA et al. (1966) und mit dem Ergebnis des Experiments von MALTZMAN und WOLFF (1970) überein, wo ebenfalls eine signifikante Bevorzugung der

Bedingung "sofortige aversive Stimulation" festgestellt wurde. Von den 20 Versuchspersonen der "vorgewarnten" Gruppe entschieden sich am Ende des Experiments 10 für die Bedingung "sofortiger Schock" und 10 für die Bedingung "variabel verzögerter Schock".

Hinsichtlich der Stärke der Bevorzugung der jeweils gewählten Bedingung ist kein signifikanter Unterschied zwischen der "nicht vorgewarnten" Gruppe und der "vorgewarnten" Gruppe festzustellen: Die Ratings auf der 5-Punkte-Skala liegen bei der "nicht vorgewarnten" Gruppe zwar im Durchschnitt etwas höher als bei der "vorgewarnten" Gruppe (4.1 vs. 3.4). Der Unterschied ist aber nicht signifikant.

Das bedeutet, daß das bei der "vorgewarnten" Gruppe gefundene Ergebnis hinsichtlich der Richtung der Bevorzugung nicht darauf zurückzuführen ist, daß die beiden Schock-Bedingungen für die einzelnen Versuchspersonen in etwa gleichwertig waren. Die Ergebnisse deuten vielmehr auf relativ große individuelle Unterschiede bei der subjektiven Interpretation bzw. der kognitiven Verarbeitung der beiden Schock-Bedingungen hin.

Dies läßt sich anhand der Ergebnisse des postexperimentellen Interviews erhärten, bei dem die Versuchspersonen nach den Gründen für die Bevorzugung der einen oder der anderen Bedingung gefragt wurden:

Von den 10 Versuchspersonen der "vorgewarnten" Gruppe, die sich für die Bedingung "sofortiger Schock" entschieden, konnten 2 keinen Grund für ihre Wahl angeben. Die übrigen 8 gaben an, daß das Warten auf den Schock bei ihnen Angst und Spannung ausgelöst habe. Von diesen 8 Versuchspersonen äußerten 4, daß sie sich - obwohl der Schock relativ selten kam - bei jedem Trial von Anfang an auf das Eintreffen des Schocks eingestellt hätten. Für diese 4 Versuchspersonen war das Warnsignal also relativ unwichtig.

Von den 10 Versuchspersonen der "vorgewarnten" Gruppe, die den verzögerten Schock bevorzugten, konnten ebenfalls 2 keinen Grund für ihre Wahl angeben. Die übrigen 8 Versuchspersonen begründeten ihre Wahl damit, daß sie gerne wüßten, wann sie einen Schock bekommen würden und wann nicht. Als Grund dafür gaben 2 Versuchspersonen an, sie ließen sich nicht gerne überraschen; die übrigen 6 sagten, sie hätten sich jeweils auf das Eintreffen des Schocks vorbereitet.

Zusammenfassung. Wenn man die für die "vorgewarnte" Gruppe und die für die "nicht vorgewarnte" Gruppe gefundenen Ergebnisse miteinander vergleicht, läßt sich folgern, daß die Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus, der das Eintreffen des aversiven Stimulus ankündigt, die Unbeliebtheit der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" vermindert: Während bei der "nicht vorgewarnten" Versuchsgruppe fast alle Versuchspersonen die Bedingung "sofortige aversive Stimulation" gegenüber der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" bevorzugten, war dies bei der "vorgewarnten" Versuchsgruppe nur bei der Hälfte der Versuchspersonen der Fall.

Eine Entscheidung zwischen den verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten, die sich für dieses Ergebnis anbieten, läßt sich deswegen nicht treffen, weil ein derartiges Ergebnis von den verschiedensten theoretischen Positionen her zu erwarten wäre: So läßt sich anführen, daß ein derartiger Signalstimulus innerhalb der gegebenen Versuchsanordnung (a) die Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens und hinsichtlich des genauen Zeitpunkts des Eintreffens des aversiven Stimulus reduziert, daß er (b) möglicherweise vorbereitende antizipatorische Reaktionen auslöst, welche die Wirksamkeit des aversiven Stimulus ("noxiousness") herabsetzen, und daß er (c) Orientierungsreaktionen auslöst, die sich möglicherweise hemmend auf die durch den aversiven Stimulus ausgelösten Reaktionen auswirken. Jeder

dieser Faktoren könnte dafür verantwortlich sein, daß die Aversivität und damit die Unbeliebtheit der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" durch die Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus reduziert wird.

BADIA et al. (1966) führen bei der Diskussion ihrer Ergebnisse an, daß das zusätzliche Warnsignal die Aversivität der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" nicht beeinflussen dürfte, wenn diese hauptsächlich darauf zurückzuführen wäre, daß sich während des Wartens auf den aversiven Stimulus zunehmend antizipatorische Angstreaktionen aufbauen.

Diese Behauptung läßt sich aber nur dann aufrechterhalten, wenn man annimmt, daß das "Antizipationsintervall" auch bei Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus, der das Eintreffen des aversiven Stimulus ankündigt, mit dem Intervall zwischen dem Knopfdruck der Versuchsperson und dem Eintreffen des aversiven Stimulus identisch ist. Man könnte aber genauso gut davon ausgehen, daß das Intervall zwischen dem Knopfdruck der Versuchsperson und dem zusätzlichen Signalstimulus ein "sicheres" Intervall darstellt, in dem bestimmt kein aversiver Stimulus eintrifft. In diesem Fall wäre nur das kurze, konstante Intervall zwischen dem zusätzlichen Signalstimulus und dem Eintreffen des aversiven Stimulus als "Antizipationsintervall" im eigentlichen Sinn zu betrachten. Dies würde bedeuten, daß die Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus de facto das Antizipationsintervall verkürzt. In diesem Fall wäre aber auch von der "Angsthypothese" her zu erwarten, daß die Verwendung eines zusätzlichen Signalstimulus, der das Eintreffen des aversiven Stimulus ankündigt, die Aversivität der Bedingung "variabel verzögerte aversive Stimulation" herabsetzt.

3.3.4. Schlußbemerkung

Anhand der eben besprochenen Untersuchung wurden die interpretatorischen Schwierigkeiten demonstriert, die bei Experimenten dieses Typs gegeben sind. Aufgrund dieser Schwierigkeiten tragen die in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente kaum etwas zur Klärung theoretischer Fragen bei. Ihre Bedeutung ist vielmehr darin zu sehen, daß die durch sie demonstrierten Phänomene eine ganze Reihe von anderen Untersuchungen angeregt haben. Ein Teil davon ist in anderen Kapiteln dieser Arbeit zusammengestellt. Anzumerken ist, daß sich die Effekte der Faktoren "Länge des Antizipationsintervalls" und "Voraussagbarkeit des UCS" besser gegeneinander abgrenzen lassen, wenn statt der hier verwendeten Versuchsanordnung eine "count-up procedure" verwendet wird, wie sie beispielsweise von EPSTEIN und seinen Mitarbeitern bei verschiedenen Experimenten verwendet wurde (vgl. EPSTEIN 1973).

3.4. Zeitliche Voraussagbarkeit: signalisierte vs. nicht signalisierte Darbietung des UCS

3.4.1. Überblick über die Versuchsanordnungen

Die in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente zielen auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Verwendung eines Signalstimulus, der das Eintreffen eines aversiven Stimulus ankündigt, die Reaktionen auf den aversiven Stimulus beeinflusst und von welchen Bedingungen die dabei auftretenden Effekte abhängig sind. Die bei diesen Experimenten verwendeten Prozeduren entsprechen allesamt dem Paradigma des einfachen oder differentiellen klassischen Konditionierens, wobei zur Untersuchung der Effekte der wiederholten Paarung des aversiven Stimulus mit dem ihm vorausgehenden Signalstimulus unterschiedliche Versuchsanordnungen herangezogen werden:

Bei der ersten Gruppe von Experimenten werden sowohl Experimentalgruppen als auch Kontrollgruppen verwendet, wobei die Experimentalgruppen während der experimentellen Phase nur signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus erhalten, während die Kontrollgruppen nur nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus erhalten. Für die Experimentalgruppen schließt sich an die experimentelle Phase in der Regel eine Testphase an, die aus nicht signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus besteht. Die Effekte der wiederholten Paarung von Warnsignal und aversivem Stimulus (bzw. von CS und UCS) lassen sich dabei einerseits anhand des Vergleichs der Reaktionen der Experimentalgruppen und der Kontrollgruppen während der experimentellen Phase (between - S) und andererseits anhand des Vergleichs der Reaktionen der Experimentalgruppen während der experimentellen Phase und während der Testphase untersuchen (within - S).

Bei der zweiten Gruppe von Experimenten werden nur Experimentalgruppen verwendet, wobei alle Versuchspersonen während der experimentellen Phase sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus erhalten. Dabei werden die beiden Typen von Trials entweder gemischt dargeboten oder auf homogene Trial-Blöcke aufgeteilt, die alternierend aufeinander folgen. Die Effekte der wiederholten Paarung von Warnsignal und aversivem Stimulus werden in beiden Fällen anhand des Vergleichs der Reaktionen der Versuchspersonen bei den signalisierten und den nicht signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus untersucht (within - S).

3.4.2. Erste Gruppe von Experimenten: Konditionierungsprozedur vs. Pseudokonditionierungsprozedur

Allen Experimenten der ersten Gruppe (BAXTER 1966, MORROW 1966, KIMMEL 1967, PEEKE und GRINGS 1968, GRINGS und SCHELL 1969a, GRINGS und SCHELL 1971, SCHELL und GRINGS 1971) ist gemeinsam, daß bei den Experimentalgruppen während der experimentellen Phase eine einfache klassische Konditionierungsprozedur durchgeführt wird, wobei ein optischer oder akustischer Stimulus als CS und - außer bei SCHELL und GRINGS(1971) - ein elektrischer Schock als UCS dient. Die Verstärkungsquote beträgt bei allen Experimenten 100 % (kontinuierliche Verstärkung). Die Zahl der Trials variiert zwischen 10 und 30. Bei den Kontrollgruppen wird während der experimentellen Phase in der Regel eine Pseudokonditionierungsprozedur durchgeführt, die aus nicht gepaarten Darbietungen des CS und des UCS besteht. Bei einem Experiment (KIMMEL 1967) wird eine zusätzliche Kontrollgruppe einbezogen, die ausschließlich nicht signalisierte Darbietungen des UCS erhält. In allen Fällen wird als abhängige Variable die psychogalvanische Reaktion verwendet. Bei zwei Experimenten (KIMMEL 1967, SCHELL und GRINGS 1971) werden zusätzlich subjektive Daten benützt.

3.4.2.1. BAXTER (1966)

Versuchsanordnung: Bei dem Experiment von BAXTER (1966) werden zwei Experimentalgruppen und zwei Kontrollgruppen (mit je 16 Versuchspersonen) verwendet. Die beiden Experimentalgruppen unterscheiden sich nur insofern voneinander als bei der einen während der experimentellen Phase eine Verzögerungskonditionierungsprozedur (5.0 sec langer CS = 5.0 sec langes ISI) und bei der anderen eine Spurenkonditionierungsprozedur (1.0 sec langer CS, 5.0 sec langes ISI) durchgeführt wird. Entsprechend unter-

scheiden sich die beiden Kontrollgruppen nur hinsichtlich der Darbietungszeit des CS (5.0 sec vs. 1.0 sec), der bei der Pseudokonditionierungsprozedur verwendet wird.

Als erstes erhalten alle Versuchspersonen 3 Probeschocks, wobei die Schockstärke von Trial zu Trial gesteigert wird. Die zuletzt dargebotene Schockstärke (120 V, 0.1 sec Darbietungszeit) wird während des Experiments weiterverwendet.

Daran schließt sich eine Adaptationsphase an, die aus maximal 10 Darbietungen des CS (akustischer Stimulus, 40 dB, 5.0 sec bzw. 1.0 sec Darbietungszeit) besteht. Die Prozedur wird vorzeitig beendet, wenn die betreffende Versuchsperson bei 2 aufeinanderfolgenden Darbietungen des CS keine psychogalvanische Reaktion mehr zeigt. Keine Versuchsperson erhält weniger als 4 Darbietungen des CS.

Die experimentelle Phase umfaßt für die beiden Konditionierungs-Gruppen 16 CS-UCS Trials und für die beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen je 16 nicht gepaarte Darbietungen des CS und des UCS in zufälliger Abfolge. Das Intertrial-Intervall variiert bei allen vier Gruppen zwischen 30 und 60 sec.

Bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe setzt der 0.1 sec lange Schock beim Ende des 5.0 sec langen CS ein. Bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe folgt der Schock 4.0 sec nach dem Ende bzw. 5.0 sec nach dem Anfang des 1.0 sec langen CS. Bei einer der beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen wird der 5.0 sec lange CS und bei der anderen der 1.0 sec lange CS verwendet.

An die experimentelle Phase schließt sich für alle Versuchsgruppen eine Testphase an, die aus 4 nicht signalisierten Darbietungen des UCS besteht.

Ergebnisse: In die Datenanalyse werden sowohl die CRs als auch die UCRs einbezogen (Meßintervall für die psychogalvanische Reaktion: 0-4 sec nach Einsetzen des CS bzw. des UCS).

Für die experimentelle Phase ergibt sich hinsichtlich der Größe der durch den CS ausgelösten PGRs ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Experimentalgruppen einerseits und den beiden Kontrollgruppen andererseits: Die durchschnittliche Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen ist bei den beiden Konditionierungs-Gruppen signifikant größer als bei den beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen. Das bedeutet, daß die Konditionierungsprozedur offensichtlich wirksam war.

Die Varianzanalyse ergibt hinsichtlich der Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen und eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der "Paarungs-Variablen": Bei den Konditionierungs-Gruppen nimmt die Größe der CRs über die experimentelle Phase hinweg zu, während die Größe der durch den CS ausgelösten PGRs bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen über die experimentelle Phase hinweg abnimmt. Ferner ergibt sich eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "CS-Länge-Variablen": Bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec langer CS) sind größere CRs festzustellen als bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec langer CS).

Hinsichtlich der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Die durchschnittliche Größe der UCRs ist bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe signifikant kleiner als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Ferner ergibt sich ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen, der darauf zurückzuführen ist, daß die Größe der UCRs während der experimentellen Phase bei allen Versuchsgruppen abnimmt. Weiterhin ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der Trial-Variablen sowie eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen", der "CS-Länge-Variablen" und der Trial-Variablen: Zwar nimmt die Größe der UCRs bei der kombi-

nierten Konditionierungs-Gruppe sehr viel stärker ab als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe; jedoch ist in dieser Hinsicht zwischen der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec langer CS) und der ihr zugeordneten Kontrollgruppe (Pseudokonditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen CS) ein deutlich größerer Unterschied festzustellen als zwischen der Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec langer CS) und der ihr zugeordneten Kontrollgruppe (Pseudokonditionierungs-Gruppe mit dem 1.0 sec langen CS).

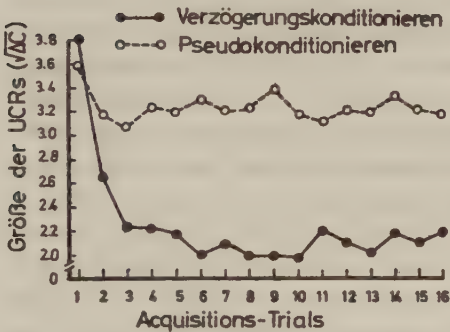


Abb. 35 Durchschnittliche Größe der UCRs während der Akquisitionsphase für die Verzögerungskonditionierungs-Gruppe und die entsprechende Pseudokonditionierungs-Gruppe (BAXTER 1966, S.449)

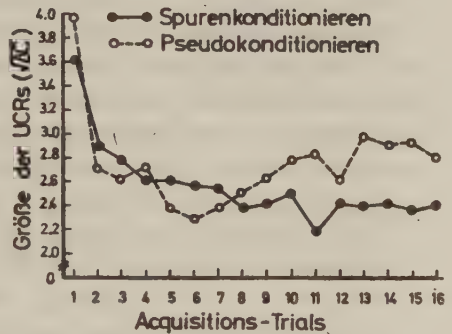


Abb. 36 Durchschnittliche Größe der UCRs während der Akquisitionsphase für die Spurenkonditionierungs-Gruppe und die entsprechende Pseudokonditionierungs-Gruppe (BAXTER 1966, S.449)

Wie aus Abb. 35 und 36 zu ersehen ist, ist dieses letztere Ergebnis hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß sich die beiden Kontrollgruppen hinsichtlich der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs deutlich voneinander unterscheiden: Bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe mit dem 1.0 sec langen CS nimmt die Größe der UCRs während der experimentellen

Phase sehr viel stärker ab als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen CS. Aus der signifikanten Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen", der "CS-Länge-Variablen" und der Trial-Variablen darf daher nicht - wie dies der Autor tut - geschlossen werden, daß die Effekte der Paarung von CS und UCS auf die Größe der UCRs bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec langer CS) geringer sind als bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec langer CS).

Hinsichtlich der Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den vier Trials der Testphase einerseits und bei den letzten vier Trials der experimentellen Phase andererseits ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Zwar nimmt die Größe der UCRs bei allen Versuchsgruppen vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase etwas zu: Bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe ist dieser Anstieg aber signifikant größer als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Einzelvergleiche zeigen, daß sich die beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen hinsichtlich der Zunahme der Größe der UCRs von der experimentellen Phase zur Testphase nicht signifikant voneinander unterscheiden. Hingegen ist zwischen den beiden Konditionierungs-Gruppen in dieser Hinsicht ein deutlicher Unterschied festzustellen: Bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec langer CS) nimmt die Größe der UCRs von den letzten signalisierten Trials zu den nicht signalisierten Trials signifikant stärker zu als bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec langer CS).

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von BAXTER (1966) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Bei den Konditionierungs-Gruppen nimmt die Größe der UCRs während der experimentellen Phase signifikant stärker ab als bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen. (2) Die Größe der UCRs nimmt bei den Konditionierungs-Gruppen von den letzten Trials der experimentellen Phase zu den Trials der Testphase signifi-

kant stärker zu als bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen. (3) Bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe nimmt die Größe der UCRs von den letzten signalisierten Trials der experimentellen Phase zu den nicht signalisierten Trials der Testphase signifikant stärker zu als bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe.

Diese Ergebnisse zeigen, daß die wiederholte Paarung eines aversiven Stimulus mit einem ihm vorausgehenden Signalstimulus die Größe der durch den aversiven Stimulus hervorgerufenen UCRs vermindert und daß das Weglassen des Signalstimulus zu einem Wiederanstieg der Größe der UCRs führt. Diese Phänomene werden in der Literatur als "UCR-diminution" und "UCR-recovery" bezeichnet (vgl. KIMMEL 1966, LYKKEN 1968). Die Ergebnisse von BAXTER (1966) deuten ferner darauf hin, daß das Weglassen des Signalstimulus zu einer stärkeren Zunahme der Größe der UCRs führt, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur die Methode des Verzögerungskonditionierens verwendet wurde.

Um dies zu überprüfen, wird bei der nun folgenden Untersuchung versucht, die Ergebnisse des Experiments von BAXTER (1966) zu replizieren:

3.4.2.2. GRINGS und SCHELL (1969a)

Versuchsanordnung: Das Experiment von GRINGS und SCHELL (1969a) unterscheidet sich nur in einigen wenigen Punkten von der eben beschriebenen Untersuchung: So wird vor Beginn des Experiments statt der Darbietung von Probeschocks eine Prozedur zur Festlegung der bei jeder Versuchsperson zu verwendenden Schockstärke durchgeführt: Statt eines physikalisch gleichen Schocks wird ein für alle Versuchspersonen subjektiv gleich starker Schock ("unangenehm") verwendet. Als CS dient statt eines akustischen ein optischer Stimulus. Ferner ist die Zahl der verwendeten Adaptations-Trials hier für alle Versuchspersonen gleich (6

Darbietungen des CS). Im Übrigen stimmt die bei GRINGS und SCHELL verwendete Versuchsanordnung bis in alle Einzelheiten mit der des Experiments von BAXTER (1966) überein.

Ergebnisse. Ebenso wie bei BAXTER (1966) werden auch bei der Untersuchung von GRINGS und SCHELL (1969a) sowohl die durch den CS ausgelösten als auch die durch den UCS ausgelösten PGRs in die Auswertung einbezogen (Meßintervall: 3.0 - 6.0 sec nach Beginn des CS bzw. 1.0 - 6.0 sec nach Beginn des UCS).

Für die Adaptationsphase ergibt die Varianzanalyse nur einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen, der die zunehmende Habituation der durch den CS ausgelösten Reaktionen widerspiegelt. Im Übrigen sind keine signifikanten Effekte oder Interaktionen festzustellen.

Für die experimentelle Phase ergibt die Varianzanalyse hinsichtlich der Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Bei den beiden Konditionierungs-Gruppen liegen die Werte deutlich höher als bei den beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen. Ferner ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen und eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der Trial-Variablen. Das letztere Ergebnis ist auf die raschere Abnahme der durch den CS ausgelösten Reaktionen bei den beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen zurückzuführen. Ein signifikanter Effekt der Variablen "CS-Länge" ist ebensowenig festzustellen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen. Hinsichtlich der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Wie aus Abb. 37 zu ersehen ist, liegen die Werte der beiden Konditionierungs-Gruppen deutlich unter denen der beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen. Der Effekt der Trial-Variablen ist ebenfalls signifikant. Ferner zeigt sich

eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der Trial-Variablen. Das letztere Ergebnis ist darauf zurückzuführen, daß die Größe der UCRs bei den beiden Konditionierungs-Gruppen während der experimentellen Phase deutlich abnimmt, während dies bei den beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen nicht der Fall ist. Ein signifikanter Effekt der Variablen "CS-Länge" ist ebensowenig festzustellen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen. Zwischen der Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec langer CS) und der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec langer CS) sind also hinsichtlich des Effekts der Paarung von CS und UCS auf die Größe der UCRs keine Unterschiede festzustellen.

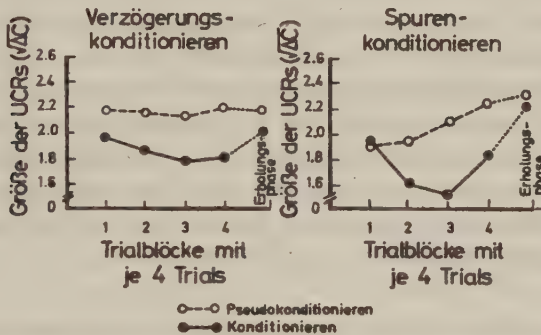


Abb. 37 Durchschnittliche Größe der UCRs während der Akquisitionsphase und während der Testphase (aufeinanderfolgende Trial-Blöcke mit je 4 Trials)
(GRINGS und SCHELL 1969a, S.247)

Hinsichtlich der Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den vier Trials der Testphase einerseits und den vier letzten Trials der experimentellen Phase andererseits ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paa-

rungs-Variablen": Während sich die Größe der UCRs bei den beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase nicht signifikant veränderte, ist bei den beiden Konditionierungs-Gruppen ein signifikanter Anstieg der Größe der UCRs von den letzten vier signalisierten Trials zu den vier nicht signalisierten Trials der Testphase festzustellen. Einzelvergleiche zeigen, daß die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den vier Trials der Testphase einerseits und den vier letzten Trials der experimentellen Phase andererseits bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec langer CS) signifikant kleiner ist als bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec langer CS). Ein derartiger Unterschied ist aber nicht mehr festzustellen, wenn man in den Vergleich statt aller vier Trials der Testphase jeweils nur das erste Trial einbezieht. Die Autoren folgern aus diesen beiden Ergebnissen, daß das Weglassen des Signalstimulus bei beiden Konditionierungs-Gruppen gleich starke Effekte hatte und daß der bei der ersten Art der Datenauswertung gefundene Unterschied zwischen den beiden Gruppen nur darauf zurückzuführen ist, daß während der Testphase bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe eine stärkere Habituation der UCRs eintrat als bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiment von GRINGS und SCHELL (1969a) stimmen insofern mit den Ergebnissen des Experiments von BAXTER (1966) überein, als auch hier nachgewiesen werden konnte, daß die Paarung eines aversiven Stimulus mit einem ihm vorausgehenden Signalstimulus die Größe der UCRs vermindert und daß das Weglassen des Signalstimulus zu einem deutlichen Wiederanstieg der Größe der UCRs führt ("UCR-diminution" und "UCR-recovery").

Bei der Untersuchung von GRINGS und SCHELL (1969a) erwies sich die im Vergleich zu den Kontrollgruppen beobachtete Verminderung der Größe der UCRs während der experimentellen Phase bei

der Spurenkonditionierungs-Gruppe als etwa gleich groß wie bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe. Ebenso war hinsichtlich der Zunahme der Größe der UCRs von den letzten signalisierten Trials der experimentellen Phase zum ersten nicht signalisierten Trial der Testphase kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Konditionierungs-Gruppen festzustellen. Im Gegensatz zu den Ergebnissen des Experiments von BAXTER (1966) konnte also bei dem soeben besprochenen Experiment nicht bestätigt werden, daß das Weglassen des Signalstimulus einen größeren Effekt hat, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur die Methode des Verzögerungskonditionierens verwendet wurde.

3.4.2.3. GRINGS und SCHELL (1971)

Auch bei dem nun folgenden Experiment von GRINGS und SCHELL (1971) wird untersucht, inwieweit sich verschiedene Arten der Paarung zwischen CS und UCS in unterschiedlichem Grad auf die Verminderung der Größe der UCRs und auf den nach dem Weglassen des Signalstimulus zu erwartenden Wiederanstieg der Größe der UCRs auswirken. Dabei werden zum einen die Effekte einer Verzögerungskonditionierungsprozedur mit den Effekten einer Spurenkonditionierungsprozedur verglichen. Zum anderen wird untersucht, ob die Verzögerungskonditionierungsprozedur zu unterschiedlichen Effekten führt, wenn statt eines CS von konstanter Länge ein CS von variabler Länge verwendet wird. Zusätzlich zielt das Experiment auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit sich vor Beginn des Experiments erteilte Informationen über die verwendeten Kontingenzen auf die zu beobachtenden Phänomene auswirken.

Versuchsordnung: Bei der Untersuchung von GRINGS und SCHELL (1971) werden insgesamt sechs Experimentalgruppen und vier Kontrollgruppen (mit je 10 Versuchspersonen) verwendet:

Zwei Experimentalgruppen werden während der experimentellen Phase einer Spurenkonditionierungsprozedur (1.0 sec langer CS, 5.5 sec langes ISI) unterzogen. Bei zwei weiteren Experimentalgruppen wird eine Verzögerungskonditionierungsprozedur durchgeführt, bei der ein CS bzw. ein ISI von konstanter Länge verwendet wird (5.5 sec langer CS). Bei den beiden übrigen Experimentalgruppen wird während der experimentellen Phase eine Verzögerungskonditionierungsprozedur durchgeführt, bei der ein CS bzw. ein ISI von variabler Länge verwendet wird (0.6 - 11.0 sec langer CS, Mittelwert 5.5 sec).

Je eine der beiden Konditionierungs-Gruppen, die derselben Konditionierungsprozedur unterzogen werden, wird vor Beginn der experimentellen Phase über die jeweils verwendete Art der zeitlichen Abfolge von CS und UCS informiert, während die andere Gruppe keine derartigen Informationen erhält.

Alle vier Kontrollgruppen werden während der experimentellen Phase einer Pseudokonditionierungsprozedur unterzogen, wobei bei zwei Gruppen ein CS von konstanter Länge (5.5 sec) und bei den beiden anderen Gruppen ein CS von variabler Länge (0.6 bis 11.0 sec, Mittelwert: 5.5 sec) verwendet wird. Je eine der beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen mit dem konstanten bzw. dem variablen CS wird vor der experimentellen Phase über die verwendeten experimentellen Bedingungen informiert.

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wird eine Prozedur zur Festlegung der bei den einzelnen Versuchspersonen zu verwendenden Schockstärke ("work-up procedure") durchgeführt.

Dann erhalten alle Versuchspersonen 3 Probeschocks der später verwendeten Schockstärke ("unangenehm, aber nicht schmerzhaft", Darbietungszeit: 0.5 sec).

Daran schließt sich eine Adaptationsphase an, die aus 6 Darbietungen des CS (optischer Stimulus) besteht. Die Darbietungszeit des CS beträgt bei diesen Adaptations-Trials für die beiden

Spurenkonditionierungs-Gruppen konstant 1.0 sec und für alle übrigen Versuchsgruppen konstant 5.5 sec.

Nach der Adaptationsphase wird die eine Hälfte der Versuchsgruppen explizit über die während der folgenden Phase verwendeten experimentellen Bedingungen informiert, während die andere Hälfte keine derartigen Informationen erhält.

Die experimentelle Phase umfaßt bei allen Konditionierungs-Gruppen 30 CS-UCS-Trials, wobei das Intertrial-Intervall in zufälliger Abfolge zwischen 30 sec, 40 sec und 50 sec variiert. Bei den beiden Spurenkonditionierungs-Gruppen tritt der 0.5 sec lange UCS 5.5 sec nach Beginn des 1.0 sec langen CS auf. Bei den beiden Verzögerungskonditionierungs-Gruppen mit dem konstanten CS folgt der 0.5 sec lange UCS unmittelbar auf das Ende des 5.5 sec langen CS. Bei den beiden Verzögerungskonditionierungs-Gruppen mit dem variablen CS folgt der 0.5 sec lange UCS ebenfalls unmittelbar auf das Ende des jeweils dargebotenen CS, dessen Länge zwischen 0.6 sec, 2.0 sec, 3.0 sec, 5.5 sec, 9.0 sec und 11.0 sec variiert. Bei 11 der 30 Trials wird ein CS von 5.5 sec Länge verwendet. Die Abfolge der verschiedenen Arten von Trials ist zufällig.

Bei allen Pseudokonditionierungs-Gruppen umfaßt die experimentelle Phase 30 nicht gepaarte Darbietungen des CS und des UCS, wobei in zufälliger Abfolge jeweils am Anfang oder in der Mitte der Zeitintervalle, die den ITIs der Konditionierungs-Gruppen entsprechen, ein CS oder ein UCS auftritt. Bei zwei Pseudokonditionierungs-Gruppen wird ein CS von konstanter Länge (5.5 sec) verwendet. Bei den beiden anderen Pseudokonditionierungs-Gruppen wird ein CS von variabler Länge verwendet (0.6 sec, 2.0 sec, 3.0 sec, 5.5 sec, 9.0 sec und 11.0 sec). Der 5.5 sec lange CS wird bei den beiden letzteren Gruppen insgesamt 11 mal dargeboten. Die Darbietungszeit des UCS beträgt bei allen Pseudokonditionierungs-Gruppen 0.5 sec.

Auf die experimentelle Phase folgt für alle Versuchsgruppen eine Testphase, die aus 10 Darbietungen des 0.5 sec langen UCS besteht.

Ergebnisse: Bei der Probeschock-Serie und bei der Adaptationsphase umfaßt das zur Erfassung der durch den UCS bzw. durch den CS ausgelösten PGRs verwendete Meßintervall jeweils den Zeitraum von 1.0 - 6.5 sec nach Einsetzen des betreffenden Stimulus. Für die experimentelle Phase und die Testphase umfaßt das Meßintervall jeweils den Zeitraum von 3.0 - 6.5 sec nach Einsetzen des CS bzw. 1.0 - 6.0 sec nach Einsetzen des UCS.

Die für die Daten der Probeschock-Serie und der Adaptationsphase durchgeführten Varianzanalysen ergeben keinen signifikanten Effekt der Gruppen-Variablen. Die verschiedenen Versuchsgruppen können also hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität als gleichwertig betrachtet werden.

Zur Untersuchung der Frage, ob die verschiedenen Konditionierungsprozeduren zum Auftreten von konditionierten Reaktionen geführt haben, werden nur die 11 Trials der experimentellen Phase herangezogen, bei denen das ISI bei allen Konditionierungs-Gruppen 5.5 sec betrug. Bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen werden entsprechend 11 Darbietungen des CS ausgewählt.

Ausnahmsweise wird zur Untersuchung des Konditionierungseffekts ein Häufigkeitsmaß verwendet: Für jede der 10 Versuchsgruppen wird berechnet, wie häufig im Durchschnitt während des Zeitintervalls von 3.0 - 6.5 sec nach Beginn des CS eine psychogalvanische Reaktion zu registrieren war.

Die Datenauswertung ergibt, daß die durchschnittliche Zahl der in diesem Meßintervall aufgetretenen PGRs ("long latency responses" bzw. Prae-UCS-Reaktionen) bei jeder der 6 Konditionierungs-Gruppen signifikant größer ist als bei den entsprechenden Kontrollgruppen. Zwischen den einzelnen Konditionie-

rungs-Gruppen lassen sich hingegen ebensowenig signifikante Unterschiede feststellen wie zwischen den einzelnen Pseudokonditionierungs-Gruppen.

Da sich die Häufigkeit von Prae-UCS-Reaktionen nach PROKASY und EBEL (1967) ganz besonders gut zur Abgrenzung von Konditionierungseffekten gegenüber Pseudokonditionierungs- oder Sensitivierungseffekten eignet, kann man aufgrund der eben dargestellten Ergebnisse annehmen, daß die verschiedenen Konditionierungsprozeduren gleichermaßen zur Auftreten von konditionierten Reaktionen geführt haben.

Zur Untersuchung der während der experimentellen Phase hinsichtlich der Größe der UCRs aufgetretenen Effekte werden zwei verschiedene Varianzanalysen durchgeführt:

Bei der ersten Varianzanalyse sollen die Effekte der Variable "Spurenkonditionieren vs. Verzögerungskonditionieren" auf die bei den Konditionierungs-Gruppen im Vergleich zu den Pseudokonditionierungs-Gruppen zu erwartende Verminderung der Größe der UCRs ("UCR-diminution") untersucht werden.

Daher werden in diese Analyse die Daten der beiden Spurenkonditionierungs-Gruppen, die Daten der beiden Verzögerungskonditionierungs-Gruppen mit dem konstanten CS und die Daten der beiden Pseudokonditionierungs-Gruppen mit dem konstanten CS einbezogen, wobei die Daten der informierten und der nicht informierten Gruppen jeweils zusammengeworfen werden. Für jede der beiden Konditionierungs-Gruppen stehen je 30 CS-UCS-Trials und für die Pseudokonditionierungs-Gruppe entsprechend 30 UCS-Trials zur Verfügung. Das 1. Trial wird jeweils weggelassen, so daß die Varianzanalyse auf den Daten von je 29 Trials beruht.

Diese erste Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen", der darauf zurückzuführen ist, daß die UCRs bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe deutlich kleiner sind als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Einzel-

vergleiche zeigen, daß die UCRs bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe im Durchschnitt etwas kleiner sind als bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe. Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant.

Bei der zweiten Varianzanalyse sollen die Effekte der Variable "Verzögerungskonditionieren mit konstantem bzw. variablem ISI" und die Effekte der Variable "Information vs. keine Information" auf die bei den Konditionierungs-Gruppen im Vergleich zu den Pseudokonditionierungs-Gruppen zu erwartende Verminderung der Größe der UCRs ("UCR-diminution") untersucht werden.

Daher werden in diese Analyse die Daten aller Versuchsgruppen mit Ausnahme der beiden Spurenkonditionierungs-Gruppen einbezogen. Bei der informierten und der nicht informierten Verzögerungskonditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS stehen 11 Trials zur Verfügung, bei denen die Länge des CS bzw. des ISI mit der bei den beiden entsprechenden Verzögerungskonditionierungs-Gruppen mit dem konstanten CS verwendeten CS-Länge (5.5 sec) identisch ist. Das 1. Trial wird jeweils weggelassen, so daß pro Konditionierungs-Gruppe die UCRs von 10 CS-UCS-Trials in die Varianzanalyse einbezogen werden. Entsprechend werden bei den vier Pseudokonditionierungs-Gruppen je 10 UCS-Trials ausgewählt und in die Analyse einbezogen.

Diese zweite Varianzanalyse ergibt keinen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen", was bedeutet, daß die durchschnittliche Größe der UCRs bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe nicht kleiner ist als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Einzelvergleiche zeigen, daß die durchschnittliche Größe der UCRs bei der informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten CS, bei der informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS und bei der nicht informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten CS jeweils signifikant niedriger ist als bei den entsprechenden Kontrollgruppen. Hin-

gegen ist dies bei der nicht informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS nicht der Fall. Das für die kombinierte Konditionierungs-Gruppe gefundene nicht signifikante Ergebnis dürfte daher auf diese letzte Gruppe zurückzuführen sein.

Zur Untersuchung des bei den Konditionierungs-Gruppen erwarteten Anstiegs der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus ("UCR-recovery") wird ein Maß verwendet, das auf der für jede Versuchsperson berechneten Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den ersten vier Trials der Testphase einerseits und den letzten vier bzw. drei (von 29 bzw. von 10 ausgewerteten) Trials der experimentellen Phase andererseits beruht. Auch für dieses Maß werden zwei verschiedene Datenanalysen durchgeführt:

Im ersteren Fall werden die Durchschnittswerte verglichen, die sich für dieses Maß bei der kombinierten Spurenkonditionierungs-Gruppe, der kombinierten Verzögerungskonditionierungs-Gruppe mit dem konstanten CS und der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe mit dem konstanten CS ergeben. Die Daten der informierten und der nicht informierten Gruppen werden dabei also jeweils zusammengeworfen.

Dabei zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Konditionierungs-Gruppen und der Pseudokonditionierungs-Gruppe: Die Größe der UCRs nimmt bei beiden Konditionierungs-Gruppen vom Ende der experimentellen Phase zum Anfang der Testphase signifikant zu, während sie bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe signifikant abnimmt. Bei der Spurenkonditionierungs-Gruppe ist der Anstieg der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus etwas größer als bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe. Dieser Unterschied ist aber nicht signifikant.

In die zweite Datenanalyse werden die Werte einbezogen, die sich bei allen Versuchsgruppen außer den beiden Spurenkonditionierungs-Gruppen für das verwendete Veränderungsmaß ergeben.

Die für diese Werte durchgeführte Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen" sowie eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen", der Variablen "konstantes vs. variables ISI" und der "Informations-Variablen":

Einzelvergleiche zeigen, daß die informierte Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten CS, die informierte Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS und die nicht informierte Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten CS im Vergleich zu den entsprechenden Kontrollgruppen nach dem Weglassen des Signalstimulus einen signifikanten Anstieg der Größe der UCRs zeigen, während dies bei der nicht informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS nicht der Fall ist. Hinsichtlich des Ausmaßes des Anstiegs der Größe der UCRs ist zwischen der informierten und der nicht informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS kein signifikanter Unterschied festzustellen. Hingegen ist der Anstieg der Größe der UCRs bei der informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS signifikant größer als bei der nicht informierten Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von GRINGS und SCHELL (1971) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Bei fünf der sechs verwendeten Konditionierungs-Gruppen konnte eine im Vergleich zu den entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppen signifikante Verminderung der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs und ein signifikanter Anstieg der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus nachgewiesen werden ("UCR-diminution" und "UCR-recovery"). (2) Als nicht wirksam erwies sich die Paarung

von CS und UCS bzw. das spätere Weglassen des Signalstimulus nur bei der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS bzw. ISI, die zuvor nicht über die verwendeten experimentellen Bedingungen informiert worden war. (3) Dagegen konnten die Effekte der Paarung von CS und UCS bzw. die Effekte des späteren Weglassens des Signalstimulus bei der informierten Verzögerungskonditionierungs-Gruppe mit dem variablen CS bzw. ISI ebenso gut nachgewiesen werden wie bei den Konditionierungs-Gruppen, bei denen ein konstanter CS bzw. ein konstantes ISI verwendet wurde. (4) Hinsichtlich der Effekte der Paarung von CS und UCS und hinsichtlich der Effekte des späteren Weglassens des Signalstimulus konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Spurenkonditionierungs-Gruppen und den entsprechenden Verzögerungskonditionierungs-Gruppen festgestellt werden (konstanter CS bzw. konstantes ISI).

Das zuletzt genannte Ergebnis steht in Einklang mit den Ergebnissen des bereits referierten Experiments von GRINGS und SCHELL (1969a) und in Widerspruch zu den Ergebnissen des Experiments von BAXTER (1966).

3.4.2.4. PEEKE und GRINGS (1968)

Das Experiment von PEEKE und GRINGS (1968) zielt ebenfalls auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Effekte der Verwendung eines Warnsignals bzw. der Paarung von CS und UCS auf die Größe der UCRs von der Verwendung eines konstanten ISI abhängig sind. Im Gegensatz zu dem soeben besprochenen Experiment werden hier alle Versuchsgruppen vor Beginn des Experiments explizit über die während der experimentellen Phase verwendeten experimentellen Bedingungen informiert.

Versuchsanordnung. Bei dem Experiment von PEEKE und GRINGS (1968) werden zwei Experimentalgruppen und eine Kontrollgruppe

(mit je 20 Versuchspersonen) verwendet: Beide Experimentalgruppen werden während der experimentellen Phase einer Verzögerungskonditionierungsprozedur unterzogen, wobei bei der einen Gruppe ein konstantes ISI (5.5 sec langer CS) und bei der anderen Gruppe ein variables ISI (0.6 sec - 11.0 sec langer CS) verwendet wird. Bei der Kontrollgruppe wird während der experimentellen Phase eine Pseudokonditionierungsprozedur verwendet. Die Veröffentlichung enthält leider keine Angaben darüber, ob bei dieser Gruppe ein konstanter oder ein variabler CS verwendet wird.

Vor Beginn des eigentlichen Experiments wird die bei den einzelnen Versuchspersonen zu verwendende Schockstärke ("höchst unangenehm") festgelegt. Die Mittelwerte der auf diese Weise ermittelten Schockstärken sind bei den drei Versuchsgruppen fast identisch (42.3 V. bis 43.6 V.). Die Darbietungszeit des Schocks beträgt 0.5 sec.

Darauf folgt eine kurze Adaptationsphase, die aus 4 Darbietungen des CS (akustischer Stimulus) besteht. Die Darbietungszeit des CS beträgt dabei für alle Versuchsgruppen 5.5 sec.

Daran schließt sich die Darbietung von 3 Probeschocks an.

Dann werden alle Versuchspersonen genau über die während der experimentellen Phase bestehenden zeitlichen Beziehungen zwischen der Darbietung des CS und der Darbietung des UCS informiert.

Die experimentelle Phase umfaßt bei den beiden Konditionierungs-Gruppen 10 CS-UCS-Trials und bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe je 10 nicht gepaarte Darbietungen des CS und des UCS. Das Intertrial-Intervall variiert bei den Konditionierungs-Gruppen zwischen 40 sec, 55 sec und 70 sec. Bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe sind die Abstände zwischen den nicht gepaarten Darbietungen des UCS mit den Intertrial-Intervallen der Konditionierungs-Gruppen identisch.

Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI folgt der Schock jeweils unmittelbar auf das Ende des 5.5 sec langen CS. Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI folgt der Schock jeweils ebenfalls unmittelbar auf das Ende des CS, dessen Länge zwischen 0.6 sec, 2.0 sec, 3.0 sec, 5.5 sec, 9.0 sec und 11.0 sec variiert. Beim 1., 4., 7. und 10. Trial wird bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI der 5.5 sec lange CS verwendet. Das bedeutet, daß 4 Trials zur Verfügung stehen, die bei beiden Konditionierungs-Gruppen identisch sind. Die Veröffentlichung enthält leider keine Angaben darüber, ob bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe ein CS von konstanter oder variabler Länge verwendet wird. Jedenfalls beträgt die Darbietungszeit des CS offensichtlich auch bei dieser Gruppe bei der 1., 4., 7. und 10. Darbietung 5.5 sec.

Auf die Durchführung einer Testphase wird bei diesem Experiment verzichtet.

Ergebnisse: Bei der Untersuchung der durch den CS ausgelösten Reaktionen wird außer der Größe der PGRs auch deren Latenzzeit herangezogen. Hingegen wird bei der Untersuchung der UCRs allein die Größe der 1.0-3.0 sec nach dem Einsetzen des UCS beginnenden psychogalvanischen Reaktion herangezogen.

Hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der durch die drei Probeschocks ausgelösten UCRs lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen feststellen. Es kann also davon ausgegangen werden, daß die drei Versuchsgruppen hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität in etwa gleichwertig sind.

Zur Untersuchung der während der experimentellen Phase durch den CS ausgelösten Reaktionen werden nur die vier Trials (1., 4., 7. und 10. Trial) herangezogen, bei denen die Länge des CS für alle Versuchsgruppen identisch war.

Hinsichtlich der Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen". Einzelvergleiche zeigen, daß die durchschnittliche Größe der bei den vier Trials ausgelösten PGRs bei jeder der beiden Konditionierungs-Gruppen signifikant größer ist als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Zwischen den beiden Konditionierungs-Gruppen läßt sich hinsichtlich der Größe der CRs kein signifikanter Unterschied feststellen. Man darf also annehmen, daß die Konditionierungsprozedur bei beiden Konditionierungs-Gruppen gleichermaßen effektiv war.

Im Vergleich zu den übrigen drei in die Auswertung einbezogenen Trials sind die bei den Konditionierungs-Gruppen registrierten PGRs beim ersten Trial am größten. Dies dürfte auf die zuvor erteilte Information über die Paarung von CS und UCS zurückzuführen sein. Allerdings ist für das erste Trial hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der durch den CS ausgelösten PGRs noch kein signifikanter Unterschied zwischen den Konditionierungs-Gruppen und der Pseudokonditionierungs-Gruppe festzustellen. Auch bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe traten bei der ersten Darbietung des CS relativ starke Reaktionen auf. Danach aber trat bei dieser Gruppe eine rasche Habituation der durch den CS ausgelösten Reaktionen ein.

Hinsichtlich der durchschnittlichen Latenzzeit der CRs läßt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Konditionierungs-Gruppen finden. Allerdings sind die Latenzzeiten bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI durchweg etwas länger als bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI.

Zur Untersuchung der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs werden ebenfalls nur die vier Trials herangezogen, bei denen das verwendete ISI für beide Konditionierungs-Gruppen identisch war (1., 4., 7. und 10. Trial). Für die Pseu-

dokonditionierungs-Gruppe werden die entsprechenden Trials herangezogen.

Hinsichtlich der Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen", der darauf zurückzuführen ist, daß die durchschnittliche Größe der UCRs bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe signifikant kleiner ist als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Einzelvergleiche zeigen, daß die durchschnittliche Größe der UCRs bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe am größten und bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten UCS am kleinsten ist, wobei sowohl der Unterschied zwischen der Pseudokonditionierungs-Gruppe und jeder der beiden Konditionierungs-Gruppen als auch der Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI und der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI signifikant ist (vgl. Abb. 38).

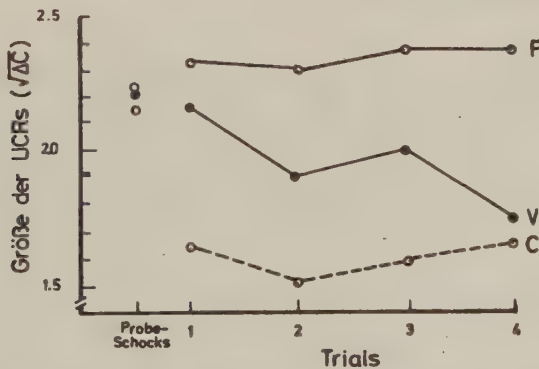


Abb. 38 Durchschnittliche Größe der UCRs bei den drei Probeschocks und bei den vier Trials der Acquisitionsphase, wo bei beiden Konditionierungs-Gruppen ein 5,5 sec langes ISI verwendet wurde, für die Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI (C), die Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI (V) und die Pseudokonditionierungs-Gruppe (P) (PEEKE und GRINGS 1968, S.66)

Die Varianzanalyse ergibt ferner einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen. Weitere Analysen zeigen aber, daß eine signifikante Abnahme der Größe der UCRs vom ersten zum letzten Trial nur bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI zu beobachten ist. Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI liegen die Werte über die ganze experimentelle Phase hinweg relativ niedrig, während sie bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe über alle Trials hinweg unverändert hoch bleiben. Dies ist auch aus Abb. 38 zu ersehen.

Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI ist die durchschnittliche Größe der UCRs schon beim ersten Trial der experimentellen Phase signifikant kleiner als beim letzten Probeschock vor Beginn der Konditionierungsprozedur. Die Verminderung der Größe der UCRs tritt hier also sofort ein. Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI ist dies nicht der Fall. Doch ist auch hier die Abnahme der Größe der UCRs beim letzten Trial der experimentellen Phase im Vergleich zum letzten Probeschock signifikant.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von PEEKE und GRINGS (1968) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Bei beiden Konditionierungs-Gruppen konnte für die experimentelle Phase eine im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Verminderung der Größe der UCRs nachgewiesen werden. (2) Dieser Effekt war bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI ausgeprägter als bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI, obwohl hinsichtlich der Größe der durch den Signalstimulus ausgelösten CRs kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Konditionierungs-Gruppen festzustellen war. (3) Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI war die Verminderung der Größe der UCRs bereits beim ersten Trial der experimentellen Phase signifikant nachzuweisen. Dies war bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI nicht der Fall.

Das zuletzt genannte Ergebnis ist insofern bemerkenswert, als das erste Trial der experimentellen Phase für beide Konditionierungs-Gruppen identisch war (5.5 sec langer CS). Die Annahme liegt daher nahe, daß der Unterschied zwischen den beiden Gruppen auf die zuvor erteilte Information hinsichtlich der Verwendung des konstanten bzw. des variablen Interstimulus-Intervalls zurückzuführen ist.

Die Ergebnisse des Experiments von PEEKE und GRINGS (1968) stimmen insofern mit den Ergebnissen des bereits referierten Experiments von GRINGS und SCHELL (1971) überein, als auch dort sowohl bei der informierten Verzögerungskonditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI als auch bei der informierten Verzögerungskonditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI für die experimentelle Phase eine im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikante Verminderung der Größe der UCRs ("UCR-diminution") nachgewiesen werden konnte. Während aber bei der Untersuchung von GRINGS und SCHELL hinsichtlich des Ausprägungsgrads dieses Effekts kein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Versuchsgruppen gefunden wurde, erwies sich bei der Untersuchung von PEEKE und GRINGS die Konditionierungs-Gruppe mit dem konstanten ISI gegenüber der Konditionierungs-Gruppe mit dem variablen ISI als deutlich überlegen. Dieser Unterschied zwischen den Ergebnissen der beiden Experimente ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß bei GRINGS und SCHELL wesentlich mehr Konditionierungs-Trials verwendet wurden als bei PEEKE und GRINGS (30 Trials vs. 10 Trials): Wenn man nämlich davon ausgeht, daß die Verminderung der Größe der UCRs bei Verwendung eines konstanten ISI und bei voller Information der Versuchspersonen sofort eintritt, während sie sich bei Verwendung eines variablen ISI und bei voller Information der Versuchspersonen erst allmählich etabliert, so ist anzunehmen, daß die zu Anfang bestehenden Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich des Ausprägungsgrads dieses Effekts verschwinden, wenn eine genügend große Zahl von Trials verwendet wird.

3.4.2.5. KIMMEL (1967)

Das Experiment von KIMMEL (1967) unterscheidet sich insofern von den bisher referierten Experimenten, als hier neben den physiologischen Daten auch subjektiv-verbale Daten erhoben werden. Das Experiment zielt auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Effekte der Paarung von CS und UCS auf die Größe der UCRs von der Länge des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls abhängen und inwieweit eine auf der physiologischen Ebene zu beobachtende Verminderung der Größe der UCRs mit einer Verminderung der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus einhergeht.

Versuchsanordnung: Bei der Untersuchung von KIMMEL (1967) werden insgesamt neun Versuchsgruppen (mit je 18 Versuchspersonen) verwendet:

Die ersten drei Versuchsgruppen werden während der experimentellen Phase einer Konditionierungsprozedur unterzogen, wobei die Versuchspersonen nach jedem Trial ihr Urteil über die Intensität des dargebotenen Schocks abgeben. Sie unterscheiden sich dadurch voneinander, daß während der Konditionierungsprozedur bei der ersten Gruppe ein CS von 5.0 sec Länge, bei der zweiten Gruppe ein CS von 3.0 sec Länge und bei der dritten Gruppe ein CS von 1.0 sec Länge verwendet wird. Da das Interstimulus-Intervall in allen Fällen 5.0 sec beträgt, stellt die erste Gruppe eine Verzögerungskonditionierungs-Gruppe dar, während die beiden anderen Gruppen als Spurenkonditionierungs-Gruppen zu betrachten sind.

Diesen drei Konditionierungs-Gruppen entsprechen drei Kontrollgruppen, die während der experimentellen Phase einer Pseudokonditionierungsprozedur unterzogen werden, wobei die Versuchspersonen ebenfalls nach jedem Trial ihr Urteil über die Intensität des dargebotenen Schocks abgeben. Während der Pseudokonditionierungs-Prozedur wird bei der ersten Gruppe der 5.0 sec lange

CS, bei der zweiten Gruppe der 3.0 sec lange CS und bei der dritten Gruppe der 1.0 sec lange CS verwendet.

Die siebente Versuchsgruppe wird während der experimentellen Phase einer Konditionierungsprozedur unterzogen, wobei die Versuchspersonen ebenfalls nach jedem Trial ihr Urteil über die Intensität des dargebotenen Schocks abgeben. Im Unterschied zu den anderen Konditionierungs-Gruppen, wo das ISI jeweils 5.0 sec beträgt, wird bei dieser Gruppe ein kurzes ISI verwendet. Der Schock folgt bei dieser Gruppe jeweils auf das Ende des 0.5 sec langen CS.

Eine entsprechende Pseudokonditionierungs-Gruppe, bei der ebenfalls ein CS von 0.5 sec Länge verwendet würde, steht nicht zur Verfügung.

Die achte Versuchsgruppe wird während der experimentellen Phase ebenfalls einer Konditionierungsprozedur unterzogen, wobei die Versuchspersonen aber keine Urteile über die Intensität der dargebotenen Schocks abgeben. Während der Konditionierungsprozedur wird bei je einem Drittel der Versuchspersonen dieser Gruppe der 5.0 sec lange CS, der 3.0 sec lange CS bzw. der 1.0 sec lange CS verwendet. Das ISI beträgt jeweils 5.0 sec.

Bei der neunten Versuchsgruppe wird während der experimentellen Phase kein CS verwendet. Hier wird also nur der UCS dargeboten, wobei die Versuchspersonen nach jedem Trial ihr Urteil über die Intensität des Schocks abgeben.

Zur Vereinfachung der Darstellung sollen die ersten drei Versuchsgruppen als "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und die nächsten drei Versuchsgruppen als "5.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe", "3.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" und "1.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" bezeichnet werden.

Entsprechend wird die siebente Versuchsgruppe als "0.5 sec CS Konditionierungs-Gruppe" bezeichnet. Für die achte Versuchsgruppe wird die Bezeichnung "gemischte Konditionierungs-Gruppe" und für die neunte Versuchsgruppe die Bezeichnung "nur Schock-Gruppe" verwendet.

Vor Beginn des Experiments wird den Versuchspersonen, die später Urteile über die Intensität des Schocks abgeben sollen, gesagt, daß das Ziel des Experiments darin bestehe, ihre Fähigkeit zur Beurteilung der Stärke von elektrischen Schocks zu untersuchen. Sie werden informiert, daß ihnen zur Abgabe ihrer Urteile ein Hebel zur Verfügung steht, der sich um maximal 180° drehen läßt, und instruiert, wie dieser Hebel zu benützen ist. Die Versuchspersonen, die später keine Urteile abgeben sollen, erhalten stattdessen die Information, daß es sich bei dem Experiment um eine physiologische Untersuchung handelt.

Daran schließt sich die Darbietung von drei Probeschocks an, wobei die Intensität des Schocks von Trial zu Trial von 0.5 mA über 1.5 mA auf 2.5 mA gesteigert wird. Die zuletzt dargebotene Schockstärke wird während des weiteren Experiments verwendet. Die Darbietungszeit beträgt 0.1 sec.

Darauf folgt eine Adaptationsphase, die aus maximal 10 Darbietungen des CS (optischer Stimulus) besteht. Die Adaptationsphase wird vorzeitig beendet wenn eine Versuchsperson bei zwei aufeinanderfolgenden Darbietungen des CS keine psychogalvanische Reaktion mehr zeigt. Keine Versuchsperson erhält weniger als 4 Adaptations-Trials. Die Veröffentlichung enthält leider keine Angaben über die während der Adaptationsphase verwendete Darbietungszeit des CS.

Die experimentelle Phase umfaßt bei den Konditionierungs-Gruppen 16 CS-UCS-Trials, bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen 16 nicht gepaarte Darbietungen des CS und des UCS und bei der

"nur Schock-Gruppe" 16 Darbietungen des UCS. Bei den Konditionierungs-Gruppen variiert das Intertrial-Intervall zwischen 30 sec und 90 sec (Mittelwert: 60 sec). Bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen werden die Trials so verteilt, daß in die Zeitintervalle, die den Intertrial-Intervallen der Konditionierungs-Gruppen entsprechen, jeweils eine Darbietung des CS und eine Darbietung des UCS fällt, wobei die Abfolge zufällig ist. Bei der "nur Schock-Gruppe" wird die Darbietung des Schocks entsprechend gestaltet. Die übrigen experimentellen Parameter wurden bereits beschrieben.

Auf die experimentelle Phase folgt eine kurze Testphase, die aus 2 nicht gepaarten Darbietungen des Schocks besteht.

Ergebnisse: Zur Abgabe der Intensitäts-Ratings steht den Versuchspersonen bei diesem Experiment ein Hebel zur Verfügung, der sich um maximal 180° drehen läßt. Das Ausmaß der Hebeldrehung bei jedem Trial wird unter Verwendung eines Potentiometers elektromechanisch aufgezeichnet.

In die Datenanalyse werden die durch den CS ausgelösten Reaktionen, die UCRs und die Ratings der Versuchspersonen einbezogen. Das Meßintervall zur Erfassung der PGRs umfaßt jeweils den Zeitraum von 1.0 - 4.0 sec nach Einsetzen des CS bzw. des UCS.

Zur Untersuchung der Frage, ob die verwendeten Konditionierungsprozeduren zum Auftreten von konditionierten Reaktionen geführt haben, wird eine Varianzanalyse durchgeführt, in welche die für die 16 Trials der experimentellen Phase gefundenen Daten der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" sowie die Daten der "5.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" einbezogen werden.

Bei dieser Varianzanalyse ergibt sich zunächst ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen": Die durchschnittliche

Größe der durch den CS ausgelösten PGRs ist bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe signifikant größer als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Ferner ergibt sich eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der Trial-Variablen: Diese ist darauf zurückzuführen, daß die Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe über die Trials hinweg abnimmt, während sie bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe zunimmt. Hinsichtlich der Größe der durch den CS ausgelösten PGRs wird der Unterschied zwischen der kombinierten Konditionierungs-Gruppe und der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe über die 16 Trials der experimentellen Phase hinweg also laufend größer. Daß die einzelnen Versuchsgruppen in unterschiedlichem Grad zu diesem Effekt beitragen, zeigt die bei der Varianzanalyse ebenfalls gefundene signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen", der Trial-Variablen und der "CS-Länge-Variablen": Wie aus Abb. 39 zu ersehen ist, entwickeln sich die entsprechenden Kurven bei den beiden "5.0 sec CS-Gruppen" am weitesten auseinander, während dies bei den beiden "1.0 sec CS-Gruppen" am wenigsten der Fall ist.

Zur Untersuchung der Frage, inwieweit der Konditionierungsprozeß durch die Aufgabe, nach jedem Trial ein Urteil über die Intensität des dargebotenen Schocks abgeben zu müssen, beeinflusst wird, werden die Daten der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", wo die Versuchspersonen nach jedem Trial ein Intensitäts-Rating abgaben, mit den Daten der "gemischten Konditionierungs-Gruppe" verglichen, wo dies nicht der Fall war. Dabei zeigt sich, daß die kombinierte "Urteils-Gruppe" während der ganzen experimentellen Phase größere CRs manifestierte als die "Nicht-Urteils-Gruppe". Der Unterschied hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der PGRs ist signifikant. Leider liegen keine Angaben darüber vor, ob sich die bei-

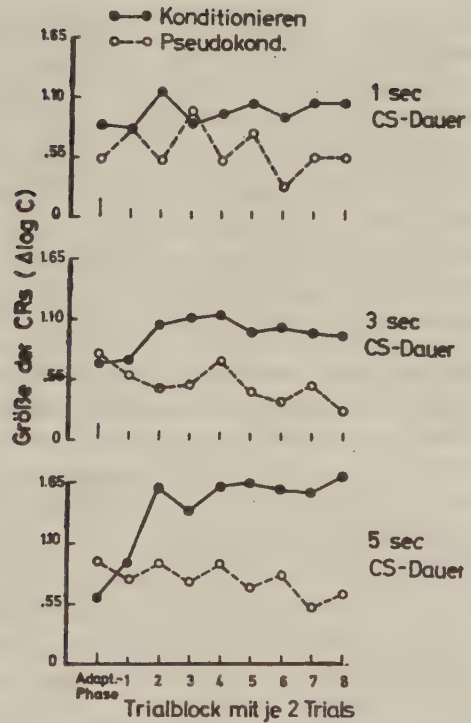


Abb. 39 Durchschnittliche Größe der CRs für die Konditionierungs-Gruppen mit dem 5,0 sec langen ISI und die entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppen (oben: "1.0 sec CS-Gruppen" Mitte: "3.0 sec CS-Gruppen" unten: "5.0 sec CS-Gruppen") (KIMMEL 1967, S.535)

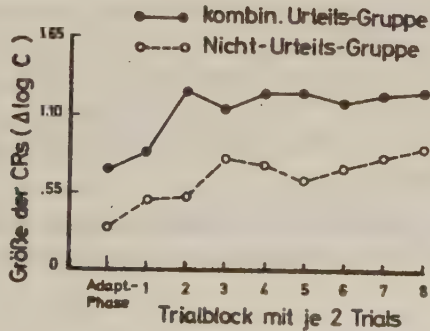


Abb. 40 Durchschnittliche Größe der CRs für die kombinierte "Urteils-Gruppe" (Konditionierungs-Gruppen mit dem 1,0 sec langen CS, dem 3,0 sec langen CS und dem 5,0 sec langen CS kombiniert) und die "Nicht-Urteils-Gruppe" (gemischte Konditionierungs-Gruppe) (KIMMEL 1967, S.536)

den Gruppen hinsichtlich der Größe der während der Adaptationsphase aufgetretenen PGRs gleichwertig waren. Daher läßt sich nicht beurteilen, ob der für die experimentelle Phase gefundene Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen auf die Aufgabe, Intensitäts-Ratings abzugeben, zurückzuführen ist. Im Übrigen ist aus Abb. 40 zu ersehen, daß die Kurven der beiden Gruppen in etwa parallel verlaufen: Daraus läßt sich folgern, daß die Aufgabe, Intensitäts-Ratings abzugeben, zwar möglicherweise die Reaktivität gegenüber dem CS, nicht aber den Konditionierungsprozeß als solchen beeinflußt hat.

Bei der Untersuchung der UCRs werden zunächst die beim letzten Probeschock registrierten PGRs einer Varianzanalyse unterzogen. Dabei ergibt sich hinsichtlich der Größe der UCRs ein beinahe signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen, was darauf hindeutet, daß zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen möglicherweise Unterschiede hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität bestehen. Daher werden bei den folgenden Analysen korrigierte Werte verwendet, die auf die Weise gewonnen werden, daß für jede Versuchsperson von den bei den einzelnen Trials der experimentellen Phase oder der Testphase registrierten Werten jeweils der beim letzten Probeschock ermittelte Wert abgezogen wird.

Zur Untersuchung der Frage, inwieweit die Paarung von CS und UCS zu einer Verminderung der Größe der UCRs geführt hat, werden die für die 16 Trials der experimentellen Phase gefundenen Daten der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" sowie die Daten der "5.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" einer Varianzanalyse unterzogen.

Dabei ergibt sich ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen": Die durchschnittliche Größe der UCRs ist bei der kombi-

nierten Konditionierungs-Gruppe signifikant kleiner als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Ferner ergibt sich ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen, der darauf zurückzuführen ist, daß die Größe der UCRs bei der Gesamtgruppe während der experimentellen Phase abnimmt. Eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der Trial-Variablen ist nicht festzustellen. Ferner ist weder ein signifikanter Effekt der "CS-Länge-Variablen" noch eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen nachzuweisen. Das bedeutet, daß hinsichtlich des Grads der im Vergleich zu den Pseudokonditionierungs-Gruppen signifikanten Verminderung der Größe der UCRs keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Konditionierungs-Gruppen bestehen. (Vgl. Abb. 41)

Hinsichtlich der Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den beiden Trials der Testphase einerseits und den beiden letzten Trials der experimentellen Phase andererseits ergibt eine entsprechende Varianzanalyse ebenfalls einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Im Gegensatz zu den Pseudokonditionierungs-Gruppen, wo die Größe der UCRs entweder unverändert bleibt oder leicht abnimmt, nimmt die Größe der UCRs bei den drei Konditionierungs-Gruppen vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase signifikant zu (vgl. Abb. 41). Das Weglassen des Signalstimulus führt also eindeutig zu einem Ansteigen der durch den UCS ausgelösten PGRs.

Zur Untersuchung der Frage, inwieweit die Aufgabe, nach jedem Trial die Intensität des dargebotenen Schocks beurteilen zu müssen, das Ausmaß der Verminderung der Größe der UCRs beeinflusst hat, wird eine Varianzanalyse durchgeführt, in welche die Daten der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec Konditionierungs-Gruppe" ("Urteils-Gruppen") sowie die Daten der "gemischten Konditionierungs-Gruppe" ("nicht-Urteils-Gruppe") einbezogen werden.

Abb.41 Durchschnittliche Größe der UCRs für die Konditionierungs-Gruppen mit dem 5,0 sec langen ISI und die entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppen (oben : "1.0 sec CS-Gruppen" Mitte : "3.0 sec CS-Gruppen" unten : "5.0 sec CS-Gruppen") (KIMMEL 1967, S.537)

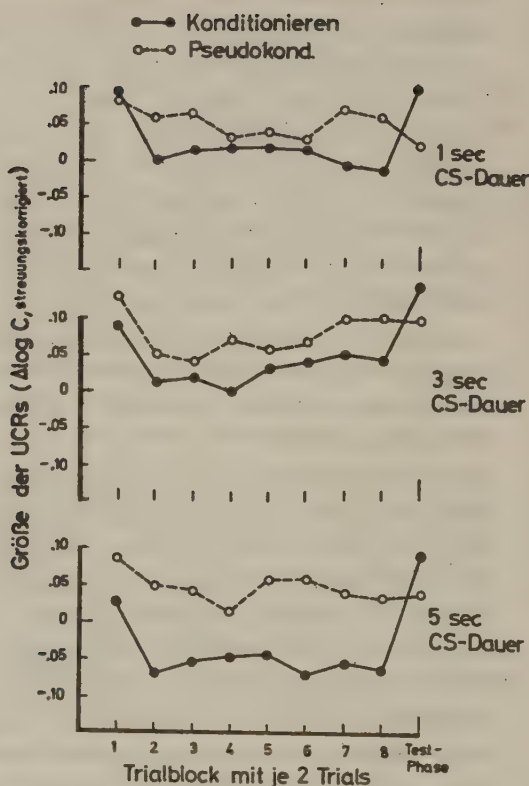
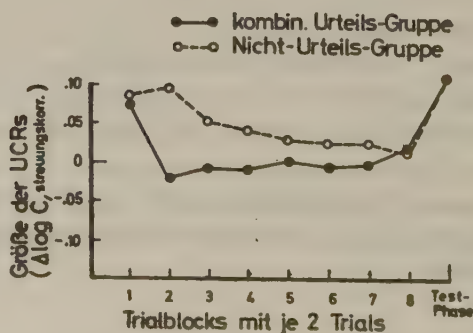


Abb.42 Durchschnittliche Größe der UCRs für die kombinierte "Urteils-Gruppe" (Konditionierungs-Gruppen mit dem 1,0 sec langen CS, dem 3,0 sec langen Cs und dem 5,0 sec langen CS kombiniert) und die "Nicht-Urteils-Gruppe" (gemischte Konditionierungs-Gruppe) (KIMMEL 1967, S.538)



Dabei läßt sich ein signifikanter Effekt der "Urteils-Variablen" nicht feststellen, wohl aber eine signifikante Interaktion zwischen der "Urteils-Variablen" und der Trial-Variablen. Hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs unterscheidet sich die "nicht-Urteils-Gruppe" nicht signifikant von der kombinierten "Urteils-Gruppe". Bei der letzteren tritt die Verminderung der Größe der UCRs aber sehr viel rascher ein (vgl. Abb. 42).

Nach dem Weglassen des Signalstimulus steigt die Größe der UCRs sowohl bei der "nicht-Urteils-Gruppe" als auch bei der "Urteils-Gruppe" signifikant an. Hinsichtlich der Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei den beiden Trials der Testphase einerseits und den beiden letzten Trials der experimentellen Phase andererseits unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht signifikant voneinander.

Ein Vergleich zwischen den Daten der "nur-Schock-Gruppe" und den Daten der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe zeigt, daß die Größe der während der experimentellen Phase und der Testphase aufgetretenen UCRs bei diesen beiden Gruppen praktisch identisch ist. Das bedeutet, daß bei Experimenten dieses Typs auf die Verwendung einer "nur-Schock"-Kontrollgruppe verzichtet werden kann.

Bei der Auswertung der Intensitäts-Ratings werden die registrierten Werte einer logarithmischen Transformation unterzogen. In die Varianzanalysen werden also jeweils nicht die absoluten, sondern die transformierten Werte einbezogen.

Zur Untersuchung der Effekte der Paarung von CS und UCS auf die wahrgenommene Intensität des Schocks wird eine Varianzanalyse durchgeführt, in welche die Daten der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" sowie die Daten der "5.0

sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" einbezogen werden.

Bei dieser Varianzanalyse zeigt sich zunächst ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen, was bedeutet, daß die Höhe der Intensitäts-Ratings für die Gesamtgruppe über die experimentelle Phase hinweg abnimmt. Ein signifikanter Effekt der Paarungs-Variablen läßt sich hingegen nicht feststellen. Wie aus Abb. 43 zu ersehen ist, hängt dies damit zusammen, daß die Intensitäts-Ratings nur bei der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" deutlich niedriger liegen als bei der entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppe. Dagegen liegen die Kurven der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "3.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" und die Kurven der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "5.0 sec CS Pseudokonditionierungs-Gruppe" jeweils dicht beieinander, wobei die Intensitäts-Ratings im letzteren Fall bei der Konditionierungs-Gruppe zum Teil sogar höher liegen als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe.

Außer dem signifikanten Effekt der Trial-Variablen ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der "CS-Länge-Variablen". Diese ist vermutlich darauf zurückzuführen, daß die Höhe der Intensitäts-Ratings bei der kombinierten "5.0 sec CS-Gruppe" sehr viel weniger stark abnimmt als bei der kombinierten "3.0 sec CS-Gruppe" oder der kombinierten "1.0 sec CS-Gruppe". Ferner ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen, der "CS-Länge-Variablen" und der "Paarungs-Variablen": Dieses Ergebnis dürfte damit zusammenhängen, daß die Intensitäts-Ratings bei der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" im Gegensatz zu allen anderen Versuchsgruppen über die experimentelle Phase hinweg nicht abnehmen.

Nach Weglassen des Signalstimulus nehmen die Intensitäts-Ratings bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe überraschen-

Abb.43 Durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings für die Konditionierungs-Gruppen mit dem 5,0 sec langen ISI und die entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppen
(oben : "1.0 sec CS-Gruppen"
Mitte: "3.0 sec CS-Gruppen"
unten: "5.0 sec CS-Gruppen")
(KIMMEL 1967, S.539)

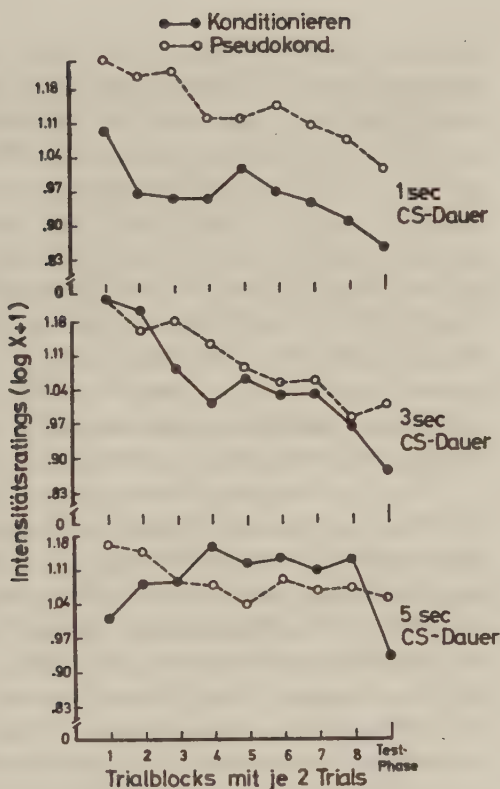
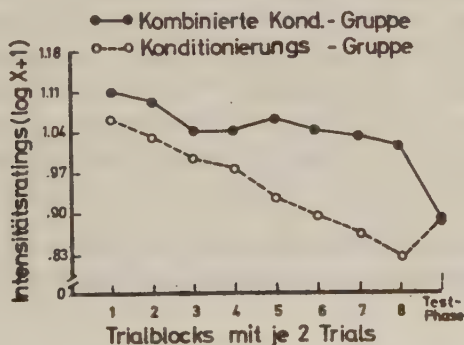


Abb.44 Durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings für die kombinierte Konditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen ISI ("1.0 sec CS-Gruppe", "3.0 sec CS-Gruppe" und "5.0 sec CS-Gruppe" kombiniert) und die Konditionierungs-Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI
(KIMMEL 1967, S.540)



derweise nicht zu sondern ab (vgl. Abb. 43). Die entsprechende Varianzanalyse, in welche die Daten der beiden letzten Trials der experimentellen Phase und der beiden Test-Trials einbezogen werden, ergibt einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen und eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der "Paarungs-Variablen". Das letztere Ergebnis ist darauf zurückzuführen, daß sich die Höhe der Ratings bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe im Gegensatz zur kombinierten Konditionierungs-Gruppe vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase nicht signifikant verändert. Ein signifikanter Effekt der "CS-Länge-Variablen" läßt sich ebensowenig nachweisen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen.

Zur Untersuchung der Frage, inwieweit die Intensitäts-Ratings dadurch beeinflußt wurden, daß bei der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe", der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" ein relativ langes Interstimulus-Intervall (jeweils 5.0 sec) verwendet wurde, werden die kombinierten Daten dieser Gruppen mit den Daten der "0.5 sec CS Konditionierungs-Gruppe" verglichen, bei der ein kurzes Interstimulus-Intervall (0.5 sec) verwendet wurde.

Wie aus Abb. 44 zu ersehen ist, liegen die während der experimentellen Phase abgegebenen Ratings bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI generell etwas tiefer als bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen ISI. Bei der entsprechenden Varianzanalyse erweist sich der Effekt der Variablen "ISI-Länge" allerdings als nicht signifikant. Der Effekt der Trial-Variablen ist hingegen signifikant. Eine signifikante Interaktion zwischen der "ISI-Länge-Variablen" und der Trial-Variablen besteht nicht.

Wie aus Abb. 44 ferner zu ersehen ist, steigt die Höhe der Intensitäts-Ratings bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem 0.5

sec langen ISI vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase deutlich an, während sie bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen ISI abnimmt. Die entsprechende Varianzanalyse, in welche die Daten der beiden letzten Trials der experimentellen Phase und der beiden Trials der Testphase einbezogen werden, ergibt eine signifikante Interaktion zwischen der Trial-Variablen und der "ISI-Länge-Variablen". Das bedeutet, daß der Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der Richtung der Veränderung der Höhe der Ratings von den letzten beiden signalisierten Trials zu den beiden nicht signalisierten Trials signifikant ist.

Die Höhe der Korrelation zwischen der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs und der Höhe der Intensitäts-Ratings wird bei dem vorliegenden Experiment nur für zwei Versuchsgruppen berechnet, und zwar für die "nur-Schock-Gruppe" und die "0.5 sec CS Konditionierungs-Gruppe". Im ersten Fall ergibt sich eine relativ große positive Korrelation zwischen den physiologischen und den verbal-subjektiven Daten (+ 0.52); im letzteren Fall liegt die Korrelation praktisch bei Null (- 0.03).

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von KIMMEL (1967) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Sowohl bei der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" (Verzögerungskonditionierungs-Gruppe) als auch bei der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" (Spurenkonditionierungs-Gruppen) konnte für die experimentelle Phase eine im Vergleich zu den entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppen signifikante Verminderung der Größe der UCRs nachgewiesen werden. (2) Ebenso wurde bei allen drei Gruppen ein signifikanter Wiederanstieg der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus festgestellt. (3) Im Vergleich zu der Konditionierungs-Gruppe, die keine Urteile über die Intensität des UCS abgeben mußte, trat die Verminderung der Größe

der UCRs bei den Konditionierungs-Gruppen, die entsprechende Urteile abgeben mußten, signifikant schneller ein. Im übrigen wurde zwischen der "nicht-Urteils-Gruppe" und der kombinierten "Urteils-Gruppe" weder hinsichtlich des Ausmaßes der Verminderung der Größe der UCRs während der experimentellen Phase noch hinsichtlich des Ausmaßes des Anstiegs der Größe der UCRs nach Weglassen des Signalstimulus ein signifikanter Unterschied festgestellt. (4) Nur bei der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" waren die während der experimentellen Phase abgegebenen Intensitäts-Ratings niedriger als bei der entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppe. Bei der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" war dies hingegen nicht der Fall. Für die kombinierte Konditionierungs-Gruppe konnte daher nicht nachgewiesen werden, daß signalisierter Schock als weniger intensiv wahrgenommen wird als nicht signalisierter Schock. (5) Nach dem Weglassen des Signalstimulus wurde der Schock sowohl von der "1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" als auch von der "3.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" und der "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" als signifikant weniger intensiv eingestuft als bei den beiden letzten signalisierten Trials. (6) Bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI lagen die während der experimentellen Phase abgegebenen Intensitäts-Ratings etwas, nicht aber signifikant, niedriger als bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen ISI (5.0 sec CS, 3.0 sec CS und 1.0 sec CS Konditionierungs-Gruppen kombiniert). (7) Im Gegensatz zu der kombinierten Konditionierungs-Gruppe mit dem 5.0 sec langen ISI stieg die Höhe der Intensitäts-Ratings bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem 0.5 sec langen ISI nach dem Weglassen des Signalstimulus deutlich an.

Die für die UCRs gefundenen Ergebnisse des Experiments von KIMMEL (1967) stimmen - soweit sie vergleichbar sind - gut mit den Ergebnissen der Untersuchungen von GRINGS und SCHELL

(1969a) und von GRINGS und SCHELL (1971) überein. Auch bei der Untersuchung von KIMMEL konnte hinsichtlich des Ausmaßes der Verminderung der Größe der UCRs während der experimentellen Phase und ihres Wiederanstiegs nach Weglassen des Signalstimulus kein Unterschied zwischen der Verzögerungskonditionierungs-Gruppe und den beiden Spurenkonditionierungs-Gruppen gefunden werden. Hinsichtlich der auf der subjektiv-verbalen Ebene gefundenen Ergebnisse bietet sich das Experiment von SCHELL und GRINGS (1971) zum Vergleich an, das als nächstes referiert werden soll.

3.4.2.6. SCHELL und GRINGS (1971)

Versuchsanordnung. Bei dem Experiment von SCHELL und GRINGS (1971) werden insgesamt nur zwei Versuchsgruppen, nämlich eine Experimental- und eine Kontrollgruppe (mit je 11 Versuchspersonen) verwendet. Die Experimentalgruppe wird während der experimentellen Phase einer Verzögerungskonditionierungsprozedur unterzogen (5.0 sec langer CS), während bei der Kontrollgruppe eine Pseudokonditionierungsprozedur durchgeführt wird.

Statt eines elektrischen Schocks wird bei diesem Experiment - im Unterschied zu allen anderen Untersuchungen dieses Typs - weißes Rauschen (100 dB, 2.0 sec Darbietungszeit) als aversiver Stimulus verwendet. Dies erlaubt es, die wahrgenommene Intensität des UCS über eine andere als die bei KIMMEL (1967) verwendete Methode zu erfassen: Den Versuchspersonen steht bei diesem Experiment ein Hebel zur Verfügung, durch dessen Drehen sie einen Verstärker bedienen können, über den ein Vergleichston (1000 Hz) auf die Lautstärke eingestellt werden kann, die der wahrgenommenen Intensität des zuvor dargebotenen weißen Rauschens entspricht ("matching procedure"). Die Lautstärke des Vergleichstons kann über den verwendeten Verstärker stufenlos von 0 dB auf maximal 115 dB gesteigert werden.

Vor Beginn des Experiments wird die Benützung des Bedienungshebels für den Verstärker demonstriert. Den Versuchspersonen wird gesagt, daß bei den Trials, wo sie den Vergleichston einstellen müssen, gleichzeitig mit dem Beginn des weißen Rauschens ein weißes Lichtsignal aufleuchtet, bei dessen Erlöschen sie den Bedienungshebel für den Verstärker benützen sollen. Da die Darbietungszeit des Lichtsignals 10.0 sec beträgt, wird auf diese Weise sichergestellt, daß das Zeitintervall zwischen dem Einsetzen des UCS und dem Einsetzen des Vergleichstons konstant und gleichzeitig groß genug ist, um die Messung der UCRs zu ermöglichen.

An die Instruktion schließt sich eine kurze Adaptationsphase an, die aus 4 Darbietungen des CS (rotes Lichtsignal, 5.0 sec Darbietungszeit) besteht.

Die experimentelle Phase umfaßt bei der Konditionierungs-Gruppe 20 CS-UCS-Trials, die durch Intertrial-Intervalle von 40 sec, 50 sec oder 60 sec voneinander getrennt sind. Der 2.0 sec lange UCS folgt stets unmittelbar auf das Ende des 5.0 sec langen CS. Bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe besteht die experimentelle Phase aus je 20 nicht gepaarten Darbietungen des CS und des UCS, die so verteilt sind, daß jeweils am Anfang oder in der Mitte der Zeitintervalle, die den Intertrial-Intervallen der Konditionierungs-Gruppe entsprechen, entweder ein CS oder ein UCS auftritt. Bei beiden Gruppen leuchtet jeweils bei der 1., 6., 10., 15. und 19. Darbietung des UCS gleichzeitig mit dem Beginn des weißen Rauschens das 10.0 sec lange Lichtsignal auf, bei dessen Erlöschen die Versuchspersonen versuchen müssen, den Vergleichston entsprechend der wahrgenommenen Intensität des zuvor dargebotenen UCS einzustellen.

Mit dem letzten Trial der experimentellen Phase ist das Experiment für die Pseudokonditionierungs-Gruppe beendet.

Bei der Konditionierungs-Gruppe schließt sich noch eine Testphase an, die aus 4 Darbietungen des nicht signalisierten UCS

besteht. Nach dem 1. Test-Trial müssen die Versuchspersonen noch einmal den Vergleichston einstellen.

Ergebnisse: Wie bei der von KIMMEL (1967) verwendeten Apparatur (vgl. auch KIMMEL und SCHULTZ 1964) wird das Ausmaß der bei den entsprechenden Trials vorgenommenen Hebelddrehung unter Verwendung eines Potentiometers elektromechanisch aufgezeichnet.

Für die Datenanalyse stehen außer den auf diese Weise aufgezeichneten Intensitäts-Schätzungen der Versuchspersonen die registrierten PGRs zur Verfügung. Zur Erfassung der durch den CS ausgelösten PGRs wird das Zeitintervall von 3.0 - 6.0 sec nach Beginn des CS, zur Erfassung der UCRs das Zeitintervall von 1.0 - 3.0 sec nach Beginn des UCS verwendet.

Hinsichtlich der Größe der bei den 4 Adaptations-Trials aufgetretenen PGRs lassen sich anhand einer entsprechenden Varianzanalyse keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Versuchsgruppen feststellen.

Zur Untersuchung der während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs wird eine Varianzanalyse durchgeführt, in welche alle 20 Trials einbezogen werden. Ein signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen läßt sich dabei nicht feststellen, was bedeutet, daß hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der durch den CS ausgelösten PGRs kein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe besteht. Allerdings ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen: Während die Größe der durch den CS ausgelösten Reaktionen bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe während der experimentellen Phase etwas abnimmt, nimmt sie bei der Konditionierungs-Gruppe etwas zu.

In die zur Untersuchung der UCRs durchgeführte Varianzanalyse werden nur 19 Trials einbezogen, da das erste Trial der experi-

mentellen Phase weggelassen wird. Ein signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen ist auch für die UCRs nicht nachzuweisen. Hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs unterscheidet sich die Konditionierungs-Gruppe also nicht signifikant von der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Hingegen ist die Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen signifikant: Wie aus Abb. 45 zu ersehen ist, nimmt die Größe der UCRs bei der Konditionierungs-Gruppe über die Trials hinweg sehr viel schneller ab als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe.

Beim 1. Trial der Testphase ist bei der Konditionierungs-Gruppe ein deutlicher Wiederanstieg der Größe der UCRs zu beobachten: Der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe der UCRs bei diesem Trial einerseits und bei den letzten vier Trials der experimentellen Phase andererseits ist signifikant.

Die bei der Konditionierungs-Gruppe im Vergleich zur Pseudokonditionierungs-Gruppe gefundene raschere Abnahme der Größe der UCRs während der experimentellen Phase läßt sich dahingehend interpretieren, daß die Paarung von CS und UCS zu einer Verminderung der Größe der UCRs beigetragen hat. Als eindeutig nachgewiesen kann der "UCR-Verminderungs-Effekt" jedoch nicht gelten, da hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs kein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe festzustellen ist. Allerdings deutet der signifikante Wiederanstieg der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus stark darauf hin, daß bei der Konditionierungs-Gruppe während der experimentellen Phase tatsächlich eine UCR-Verminderung stattgefunden hat.

Zur Untersuchung der Effekte der Paarung von CS und UCS auf die wahrgenommene Intensität des UCS stehen die Daten zur Verfügung, die bei der 1., 6., 10., 15. und 19. Darbietung des UCS

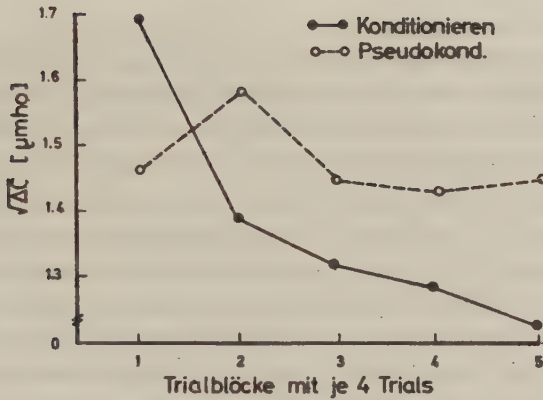


Abb. 45 Durchschnittliche Größe der UCRs während der Acquisitionsphase für die Konditionierungs-Gruppe und die Pseudokonditionierungs-Gruppe (aufeinanderfolgende Trial-Blöcke: 1. Trial-Block: 3 Trials, 2.-5. Trial-Block: je 4 Trials)

(SCHELL und GRINGS 1971, S.430)

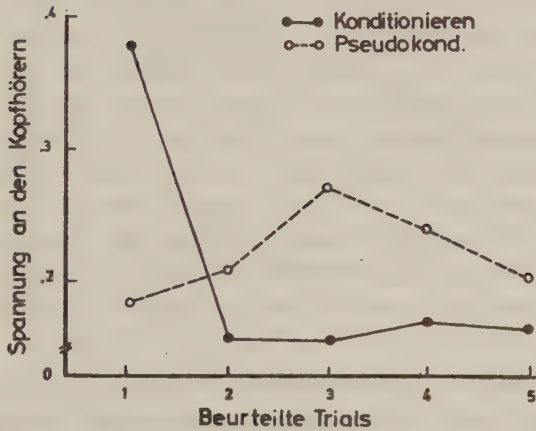


Abb. 46 Durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings bei 5 Trials der Acquisitionsphase für die Konditionierungs-Gruppe und die Pseudokonditionierungs-Gruppe (1., 6., 10., 15. und 19. Darbietung des UCS; Spannung an den Kopfhörern steht in einem linearen Bezug zur Intensität des Vergleichstons)

(SCHELL und GRINGS 1971, S.431)

gewonnen wurden. Bei der für diese Daten durchgeführten Varianzanalyse ist kein signifikanter Effekt der Gruppen-Variablen festzustellen. Hingegen ist die Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen signifikant.

Wie aus Abb. 46 zu ersehen ist, liegen die Intensitäts-Schätzungen der Konditionierungs-Gruppe beim ersten Trial über und bei allen folgenden Trials unter denen der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Ein Vergleich von Abb. 45 und Abb. 46 zeigt, daß die für die Intensitäts-Schätzungen gewonnenen Kurven den für die UCRs gewonnenen Kurven erstaunlich ähnlich sind.

Zur weiteren Untersuchung der Intensitäts-Schätzungen werden die bei der 6., 10., 15. und 19. Darbietung des UCS registrierten Werte jeder Versuchsperson jeweils durch den beim 1. Trial registrierten Wert dividiert. Die auf diese Weise ermittelten Quotienten geben die relative Höhe der Intensitäts-Schätzungen im Vergleich zum 1. Trial an. Die für diese Daten durchgeführte Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der Gruppen-Variablen: Wie aus Abb. 47 (entnommen aus GRINGS 1969) zu ersehen ist, liegen die entsprechenden Werte bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe deutlich höher als bei der Konditionierungs-Gruppe. Der Durchschnittswert für die 4 Trials liegt bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe über 1.0 und bei der Konditionierungs-Gruppe unter 1.0. Das bedeutet, daß die Höhe der bei den späteren Trials registrierten Intensitäts-Schätzungen bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe im Vergleich zum ersten Trial zugenommen hat, während sie bei der Konditionierungs-Gruppe abgenommen hat.

Um den Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der während der experimentellen Phase stattgefundenen Abnahme der Größe der UCRs und der Abnahme der wahrgenommenen Intensität des UCS zu untersuchen, wird für jede Versuchsgruppe die Korrelation zwischen den beiden Werten berechnet, die sich ergeben, wenn man sowohl für die UCRs als auch für die Intensitäts-Schätzungen jeweils den

letzten Meßwert der experimentellen Phase durch den ersten Meßwert der experimentellen Phase dividiert. Dabei ergibt sich für die Konditionierungs-Gruppe eine signifikante positive Korrelation zwischen den betreffenden Werten, während bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe keine signifikante Korrelation festzustellen ist. Dies bedeutet, daß die bei der Konditionierungs-Gruppe beobachtete starke Abnahme der Größe der UCRs vom Anfang zum Ende der experimentellen Phase mit einer starken Abnahme der wahrgenommenen Intensität des UCS einhergeht. Hingegen wird der bei der Konditionierungs-Gruppe festgestellte signifikante Anstieg der Größe der UCRs vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase nicht von einem entsprechenden Anstieg der Höhe der Intensitäts-Schätzungen begleitet: Die beim ersten Trial der Testphase abgegebenen Intensitäts-Schätzungen liegen sogar etwas niedriger als die am Ende der experimentellen Phase registrierten Werte.

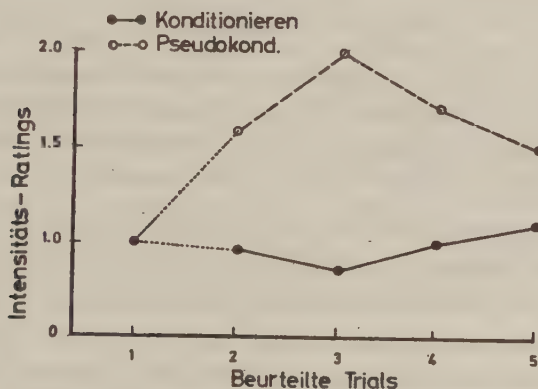


Abb. 47 Relative Höhe der Intensitäts-Ratings bei den späteren Trials im Vergleich zum ersten Trial der Acquisitionsphase für die Konditionierungs-Gruppe und die Pseudokonditionierungs-Gruppe (Ratings bei der 6., 10., 15. und 19. Darbietung des UCS im Vergleich zur ersten Darbietung des UCS) (GRINGS 1969, S.606)

Zusammenfassung: Insgesamt konnte der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" bei der Untersuchung von SCHELL und GRINGS (1971) nicht so Überzeugend nachgewiesen werden wie bei den anderen bisher referierten Untersuchungen. Die Autoren vermuten, daß dies vielleicht damit zusammenhängen könnte, daß die Versuchspersonen bei einigen Trials die Intensität des UCS einschätzen mußten: Die damit verbundene erhöhte Zuwendung der Aufmerksamkeit auf den aversiven Stimulus könnte ihrer Ansicht nach der Verminde-rung der Größe der UCRs entgegenwirken. Allerdings ließe sich dieses Argument auch auf das Experiment von KIMMEL (1967) anwenden, wo die "UCR-Verminde-rung" indessen eindeutig nachgewiesen wurde. Bei der Untersuchung von KIMMEL konnte außerdem gezeigt werden, daß die Aufgabe, Intensitäts-Urteile abgeben zu müssen, den "UCR-Verminde-rungs-Effekt" eher fördert: Im Vergleich zu der Versuchsgruppe, die die Intensität des UCS nicht beurteilen mußte, trat die "UCR-Verminde-rung" bei den "Urteils-Gruppen" signifikant rascher ein.

Wie die Autoren bemerken wäre es ferner möglich, daß der Unterschied zu den Ergebnissen der anderen Experimente damit zusammenhängen könnte, daß statt eines elektrischen Schocks weißes Rauschen als aversiver Stimulus verwendet wurde. Zur Untersuchung dieser Möglichkeit wäre eine Replikation des Experiments von SCHELL und GRINGS (1971) wünschenswert.

Ebenso eindeutig wie bei den anderen Experimenten dieses Typs wurde bei SCHELL und GRINGS (1971) der Wiederanstieg der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus nachgewiesen.

Die für die Intensitäts-Schätzungen gefundenen Ergebnisse des Experiments von SCHELL und GRINGS (1971) deuten darauf hin, daß die bei der Konditionierungs-Gruppe während der experimentellen Phase eingetretene Abnahme der Größe der UCRs von einer vergleichbaren Abnahme der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus begleitet war. Dieses Ergebnis steht in Widerspruch zu den Ergebnissen, die bei KIMMEL (1967) für die mit der Kondi-

tionierungs-Gruppe des Experiments von SCHELL und GRINGS vergleichbare "5.0 sec CS Konditionierungs-Gruppe" gefunden wurden: Zwar zeigte diese Versuchsgruppe während der experimentellen Phase eine im Vergleich zur entsprechenden Kontrollgruppe signifikante Verminderung der Größe der UCRs. Hinsichtlich der durchschnittlichen Höhe der Intensitäts-Ratings unterschied sie sich jedoch nicht signifikant von der Kontrollgruppe.

Da sich die beiden Experimente hinsichtlich der zur Erfassung der Intensitäts-Schätzungen verwendeten Methoden stark voneinander unterscheiden, liegt es nahe anzunehmen, daß dies für die Diskrepanz zwischen den gefundenen Ergebnissen verantwortlich ist. In Anbetracht der bei SCHELL und GRINGS (1971) festgestellten recht guten Übereinstimmung zwischen den für die UCRs einerseits und für die Intensitäts-Schätzungen andererseits gefundenen Ergebnissen kann vermutet werden, daß die bei diesem Experiment verwendete Methode möglicherweise besser zur Erfassung von Veränderungen der subjektiv wahrgenommenen Intensität eines physikalisch konstant bleibenden Stimulus geeignet ist als die von KIMMEL (1967) verwendete Prozedur.

Allerdings wurde auch bei SCHELL und GRINGS (1971) für die Testphase eine Diskrepanz zwischen den für die UCRs einerseits und den für die Intensitäts-Schätzungen andererseits gefundenen Ergebnissen festgestellt: Während bei der Konditionierungs-Gruppe vom Ende der experimentellen Phase zur Testphase ein deutlicher Anstieg der Größe der UCRs zu beobachten war, wurde der erste nicht signalisierte UCS nicht als stärker eingeschätzt als die letzten signalisierten Darbietungen des UCS. Die Autoren halten es für möglich, daß die Versuchspersonen den ersten nicht signalisierten UCS vielleicht in Wirklichkeit doch als stärker empfunden haben, dies aber nicht zum Ausdruck brachten, weil sie ihrem Eindruck aufgrund der während der experimentellen Phase gemachten Erfahrungen "nicht trauten". Diese Möglichkeit sollte untersucht werden.

3.4.2.7. MORROW (1966)

Das Experiment von MORROW (1966) zielt auf die Untersuchung der Frage ab, ob die im Verlauf einer Konditionierungsprozedur etablierte "UCR-Verminderung" auch nach der Durchführung einer Extinktionsprozedur noch nachzuweisen ist und inwieweit dies von der Zahl der verwendeten Extinktions-Trials abhängig ist.

Versuchsordnung. Deshalb schließt sich bei diesem Experiment bei drei der verwendeten Konditionierungs-Gruppen und bei den drei entsprechenden Pseudokonditionierungs-Gruppen an die experimentelle Phase eine Extinktionsphase an, auf die eine einzige signalisierte Darbietung des UCS folgt. Die drei Konditionierungs-Gruppen unterscheiden sich nur insofern voneinander als die Extinktionsphase bei der ersten Gruppe 3, bei der zweiten Gruppe 6 und bei der dritten Gruppe 12 Trials umfaßt. Dasselbe gilt für die Pseudokonditionierungs-Gruppen.

Außer diesen sechs Versuchsgruppen wird eine weitere Konditionierungs-Gruppe verwendet, die sich dadurch von den anderen Konditionierungs-Gruppen unterscheidet, daß hier keine Extinktionsprozedur verwendet wird. Bei dieser Gruppe folgt auf die experimentelle Phase eine Testphase, die aus 3 nicht signalisierten Darbietungen des UCS besteht. Zur Abgrenzung von den anderen Konditionierungs-Gruppen soll diese letzte Gruppe als "nicht-Extinktions-Gruppe" bezeichnet werden.

Insgesamt werden bei diesem Experiment also sieben Versuchsgruppen (mit je 15 Versuchspersonen) verwendet.

Alle Versuchsgruppen erhalten zunächst 2 Darbietungen des CS (optischer Stimulus, 5.1 sec Darbietungszeit).

Darauf folgen 3 Probeschocks. Die Schockstärke wird von Trial zu Trial gesteigert und beträgt beim letzten Trial 1.5 mA. Diese Intensität wird weiterverwendet (0.1 sec Darbietungszeit).

An die Probeschocks schließt sich eine kurze Adaptationsphase an, die aus 4 Darbietungen des CS besteht.

Die experimentelle Phase umfaßt bei den Konditionierungs-Gruppen 16 CS-UCS-Trials und bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen je 16 nicht gepaarte Darbietungen des CS und des UCS. Bei den Konditionierungs-Gruppen setzt der 0.1 sec lange Schock 5.0 sec nach Beginn des CS ein und endet zusammen mit diesem. Das Intertrial-Intervall variiert zwischen 30 sec und 60 sec. Bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen sind die nicht gepaarten Darbietungen des CS und des UCS so verteilt, daß jeweils 1 CS-Trial und 1 UCS-Trial in ein 30 sec-Intervall fällt, wobei diese 30 sec-Intervalle ihrerseits durch Intervalle von 30 sec bis 60 sec Länge voneinander getrennt sind. In der Hälfte der Fälle tritt zuerst der CS, in der anderen Hälfte zuerst der UCS auf. Innerhalb des 30 sec-Intervalls ist der Abstand zwischen der Darbietung des CS und des UCS bzw. zwischen der Darbietung des UCS und des CS variabel. Wie groß der Mindestabstand zwischen dem Auftreten der beiden Stimuli ist, wird nicht angegeben.

Für alle Versuchsgruppen außer der "nicht-Extinktions-Gruppe" folgt auf die experimentelle Phase eine Extinktionsphase, die aus 3, 6 oder 12 Darbietungen des CS besteht. An die Extinktionsphase schließt sich für diese sechs Versuchsgruppen ein CS-UCS-Trial an.

Bei der "nicht-Extinktions-Gruppe" folgt auf die experimentelle Phase bzw. die Konditionierungsprozedur eine kurze Testphase, die aus 3 nicht signalisierten Darbietungen des UCS besteht.

Ergebnisse: Das zur Erfassung der psychogalvanischen Reaktion verwendete Meßintervall umfaßt den Zeitraum von 3.0 - 7.0 sec nach dem Einsetzen des CS (nur bei den Adaptations- und den Extinktions-Trials) bzw. den Zeitraum von 2.0 - 5.0 sec nach dem Einsetzen des UCS.

Auf die Untersuchung der während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs wird verzichtet. Stattdessen wird bei den betreffenden Versuchsgruppen die Größe der bei den ersten drei Trials der Extinktionsphase aufgetretenen PGRs untersucht: Dabei ergibt sich für die kombinierte Konditionierungs-Gruppe ein signifikant größerer Durchschnittswert als für die kombinierte Pseudokonditionierungs-Gruppe. Ferner wird für jede Versuchsperson der betreffenden Versuchsgruppen die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der PGRs bei den ersten drei Trials der Extinktionsphase einerseits und bei den letzten drei Trials der Adaptationsphase andererseits berechnet. Bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe ist der Durchschnittswert für diese Differenz signifikant größer als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Aus diesen beiden Ergebnissen läßt sich schließen, daß bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe während der experimentellen Phase konditionierte Reaktionen etabliert wurden. Wie aus Abb. 48 zu ersehen ist, nimmt die Größe der PGRs bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe über die ersten drei Trials der Extinktionsphase hinweg kaum ab. Es tritt also zumindest während dieser drei Trials keine nachweisbare Extinktion der CRs ein.

Zur Untersuchung der Effekte der Paarung von CS und UCS auf die Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs werden die für die beiden letzten Trials der experimentellen Phase registrierten Werte der kombinierten Konditionierungs-Gruppe (alle Konditionierungs-Gruppen mit Ausnahme der "nicht-Extinktions-Gruppe") mit den entsprechenden Werten der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe (alle Pseudokonditionierungs-Gruppen) verglichen. Weder für das vorletzte noch für das letzte Trial der experimentellen Phase läßt sich hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der UCRs ein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe feststellen.

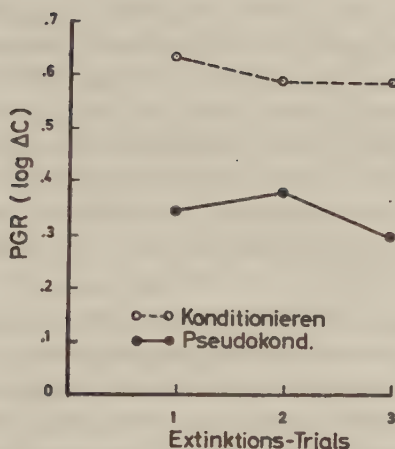


Abb. 48 Durchschnittliche Größe der Crs bei den ersten drei Extinktions-Trials für die kombinierte Konditionierungs-Gruppe und die kombinierte Pseudokonditionierungs-Gruppe (MORROW 1966, S.887)

Dieses überraschende Ergebnis veranlaßt den Autor dazu, die Größe der bei den Probeschocks aufgetretenen UCRs zu untersuchen. Dabei zeigt es sich, daß sich die Konditionierungs-Gruppe hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität deutlich von der Pseudokonditionierungs-Gruppe unterscheidet: Bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe ist die durchschnittliche Größe der durch die Probeschocks ausgelösten UCRs signifikant größer als bei der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe. Aus der Tatsache, daß sich diese beiden Gruppen am Ende der experimentellen Phase hinsichtlich der Größe der UCRs nicht mehr voneinander unterscheiden, schließt der Autor, daß in Wirklichkeit bei der Konditionierungs-Gruppe doch ein "UCR-Verminderungs-Effekt" eingetreten sein muß.

Zur Untersuchung der Effekte des Weglassens des Signalstimulus wird bei der "nicht-Extinktions-Gruppe" die durchschnittliche Größe der bei den drei Trials der Testphase aufgetretenen UCRs mit der durchschnittlichen Größe der bei den letzten beiden Trials der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs verglichen. Dabei läßt sich ein signifikanter Anstieg der Größe der UCRs von den letzten signalisierten Darbietungen des UCS zu den nicht signalisierten Darbietungen des UCS feststellen ("UCR-recovery").

Zur Untersuchung der Effekte der Extinktionsprozedur auf die Größe der UCRs, die bei der signalisierten Darbietung des UCS nach der Extinktionsphase registriert wurden, wird für jede Versuchsperson (mit Ausnahme der Versuchspersonen der "nicht-Extinktions-Gruppe") die Differenz zwischen der Größe der bei diesem Trial aufgetretenen Reaktion und der durchschnittlichen Größe der bei den beiden letzten Trials der experimentellen Phase aufgetretenen Reaktionen berechnet.

Bei der für diese Differenzwerte durchgeführten Varianzanalyse ergibt sich ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen": Bei der kombinierten Konditionierungs-Gruppe nimmt die Größe der UCRs von den letzten beiden Trials vor der Extinktionsphase zu dem einen CS-UCS-Trial nach der Extinktionsphase zu, wobei die Zunahme im Vergleich zu der kombinierten Pseudokonditionierungs-Gruppe signifikant ist. Ein signifikanter Effekt der Variablen "Zahl der Extinktions-Trials" ist ebensowenig nachzuweisen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser Variablen und der "Paarungs-Variablen". Das bedeutet, daß hinsichtlich der Zunahme der Größe der UCRs nach der Extinktionsphase keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Konditionierungs-Gruppen mit den unterschiedlich langen Extinktionsphasen (3 vs. 6 vs. 12 Trials) festzustellen sind.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von MORROW (1966) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1)

Bei den Konditionierungs-Gruppen trat während der experimentellen Phase eine im Vergleich zu den Pseudokonditionierungs-Gruppen signifikante Verminderung der Größe der UCRs ein ("UCR-diminution"). (2) Bei der "nicht-Extinktions-Konditionierungs-Gruppe" konnte nach dem Weglassen des Signalstimulus ein signifikanter Wiederanstieg der Größe der UCRs festgestellt werden ("UCR-recovery"). (3) Über die ersten drei Trials der Extinktionsphase hinweg war bei keiner der Konditionierungs-Gruppen eine signifikante Abnahme der Größe der CRs festzustellen. (4) Bei der Konditionierungs-Gruppe mit der nur drei Trials umfassenden Extinktionsphase konnte nach der Extinktionsphase ein signifikanter Wiederanstieg der Größe der durch den signalisierten UCS ausgelösten UCRs festgestellt werden. (5) Hinsichtlich des Wiederanstiegs der Größe der UCRs nach der Extinktionsphase war kein Unterschied zwischen den Konditionierungs-Gruppen festzustellen, bei denen die Extinktionsphase drei, sechs oder zwölf Trials umfaßte.

Die Ergebnisse des Experiments von MORROW (1966) zeigen, daß der als "UCR-Verminderungs-Effekt" bezeichnete Effekt der Paarung von CS und UCS auf die Größe der UCRs bereits nach der Darbietung einiger weniger Extinktions-Trials verschwindet bzw. "gelöscht" wird. Ob dazu bereits eine einzige Darbietung des nicht verstärkten CS genügen würde, müßte bei einer weiteren Untersuchung geklärt werden.

3.4.2.8. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der bisher referierten Untersuchungen (BAXTER 1966, MORROW 1966, KIMMEL 1967, PEEKE und GRINGS 1968, GRINGS und SCHELL 1969a, GRINGS und SCHELL 1971, SCHELL und GRINGS 1971) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Bei allen Experimenten führte die regelmäßige Paarung von CS

und UCS unter Verwendung eines konstanten Interstimulus-Intervalls dazu, daß während der experimentellen Phase schwächere UCRs auftraten als dies der Fall war, wenn der UCS ohne Warnsignal dargeboten wurde ("UCR-diminution"). Entsprechend führte das plötzliche Weglassen des Warnsignals regelmäßig zu einem deutlichen Wiederanstieg der Größe der UCRs ("UCR-recovery"). Bei einem Experiment (MORROW 1966) wurde festgestellt, daß die Darbietung einiger weniger Extinktions-Trials genügte, um den "UCR-Verminderungs-Effekt" wieder aufzuheben.

Bei Verwendung eines variablen Interstimulus-Intervalls konnte nur dann eine "UCR-Verminderung" bzw. eine "UCR-Erholung" festgestellt werden, wenn die Versuchspersonen vorher genau über die verwendeten zeitlichen Beziehungen zwischen dem Auftreten des CS und dem Eintreffen des UCS informiert waren (GRINGS und SCHELL 1971).

Nur bei einem Experiment (BAXTER 1966) wurden Ergebnisse gefunden, die darauf hindeuten, daß der "UCR-Erholungs-Effekt" möglicherweise stärker ist, wenn zuvor eine Verzögerungskonditionierungsprozedur durchgeführt wurde als wenn eine Spurenkonditionierungsprozedur verwendet wurde. Die Ergebnisse dieses Experiments konnten aber nicht repliziert werden (GRINGS und SCHELL 1969a). Auch bei den anderen Experimenten, wo Verzögerungskonditionierungs-Gruppen mit Spurenkonditionierungs-Gruppen verglichen wurden (KIMMEL 1967, GRINGS und SCHELL 1971) konnten weder hinsichtlich der Größe der "UCR-Verminderung" noch hinsichtlich des Grads der "UCR-Erholung" unterschiedliche Effekte der verschiedenen Konditionierungsprozeduren festgestellt werden.

Die Frage, wie schnell der "UCR-Verminderungs-Effekt" eintritt, wurde bei den meisten Experimenten nicht gezielt untersucht. Die Ergebnisse eines Experiments (PEEKE und GRINGS 1968) zeigen, daß die "UCR-Verminderung" schon bei der ersten signalisierten Darbietung des UCS in voller Stärke auftreten kann, wenn die Versuchspersonen zuvor darüber informiert werden, daß

der aversive Stimulus regelmäßig auf das Ende eines Warnsignals von konstanter Länge folgen wird. Bei demselben Experiment manifestierte sich der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" bei einer anderen Versuchsgruppe, die die Information erhalten hatte, daß der aversive Stimulus regelmäßig auf das Ende eines Warnsignals von innerhalb bestimmter Grenzen variabler Länge folgen werde, nur allmählich. Die Ergebnisse eines anderen Experiments (KIMMEL 1967) deuten darauf hin, daß die Aufgabe, nach jedem Trial die Intensität des aversiven Stimulus beurteilen zu müssen, den Prozeß der "UCR-Verminde-rung" beschleunigt.

Die Frage, ob mit der "UCR-Verminde-rung" eine entsprechende Verminde-rung der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus einhergeht, wurde nur bei zwei Experimenten untersucht, wobei unterschiedliche Ergebnisse gefunden wurden: Bei der ersten Untersuchung (KIMMEL 1967) konnte auf der subjektiven Ebene nur bei einer Spurenkonditionierungs-Gruppe (1.0 sec CS, 5.0 sec ISI) ein der "UCR-Verminde-rung" entsprechender Effekt festgestellt werden, während dies bei einer anderen Spurenkonditionierungs-Gruppe (3.0 sec CS, 5.0 sec ISI) und bei einer Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec CS bzw. ISI) nicht der Fall war. Bei der zweiten Untersuchung (SCHELL und GRINGS 1971) konnte hingegen bei einer vergleichbaren Verzögerungskonditionierungs-Gruppe (5.0 sec CS bzw. ISI) festgestellt werden, daß mit der während der experimentellen Phase beobachteten Abnahme der Größe der UCRs eine entsprechende Abnahme der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus einherging. Bei keinem der beiden Experimente konnte hingegen auf der subjektiven Ebene ein dem "UCR-Erholungs-Effekt" entsprechender Effekt nachgewiesen werden.

Während die Ergebnisse der beiden zuletzt genannten Experimente noch keine Schlußfolgerungen darauf zulassen, unter welchen Bedingungen signalisierte aversive Stimuli als weniger intensiv oder aversiv empfunden werden als nicht signalisierte aversive

Stimuli, deuten die Ergebnisse aller bisher referierten Experimente übereinstimmend darauf hin, daß signalisierte aversive Stimuli schwächere PGRs auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli, wenn der Signalstimulus dem aversiven Stimulus regelmäßig in konstantem Abstand vorausgeht bzw. wenn die zeitliche Abfolge von CS und UCS für die Versuchspersonen durchschaubar ist.

Anzumerken ist, daß die Variationsbreite der experimentellen Bedingungen, unter denen das Phänomen der "UCR-Verminderung" bei den bisher besprochenen Untersuchungen demonstriert wurde, relativ gering ist: So wurde bei allen Experimenten (mit Ausnahme des Experiments von SCHELL und GRINGS 1971) ein elektrischer Schock als aversiver Stimulus verwendet. Ferner wurde bei den Konditionierungs-Gruppen in keinem Fall ein konstantes Interstimulus-Intervall verwendet, das länger als 5.5 sec gewesen wäre. Im übrigen war die verwendete Versuchsanordnung bei allen Experimenten insofern gleich, als zur Untersuchung des "UCR-Verminderungs-Effekts" jeweils Experimentalgruppen, die nur signalisierte Darbietungen des UCS erhielten, mit Kontrollgruppen verglichen wurden, die nur nicht signalisierte Darbietungen des UCS erhielten.

Die nun folgende Besprechung einer Reihe anderer Untersuchungen soll zur Klärung der Frage beitragen, inwieweit die bei den bisher referierten Experimenten beobachteten Phänomene auch unter anderen experimentellen Bedingungen auftreten. Dabei wird zunächst noch ein Experiment beschrieben, bei dem die Effekte der Verwendung eines Signalstimulus auf die Größe der UCRs - wie bisher - anhand des Vergleichs einer Konditionierungs-Gruppe und einer Pseudokonditionierungs-Gruppe untersucht werden. Daran schließt sich eine größere Gruppe von Experimenten an, bei denen alle Versuchspersonen sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des UCS erhalten.

3.4.2.9. GEER und MAISEL (1972)

Im Unterschied zu den bisher besprochenen Experimenten werden bei der Untersuchung von GEER und MAISEL (1972) als aversive Stimuli Farbphotographien (Dia) von Menschen verwendet, die eines gewaltsamen Todes gestorben sind. Als abhängige Variable wird auch hier die psychogalvanische Reaktion verwendet.

Versuchsanordnung: Das Experiment von GEER und MAISEL (1972) zielt zum einen auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Größe der durch die aversiven Stimuli ausgelösten UCRs von der Verwendung eines Signalstimulus abhängig ist, der das Eintreffen des UCS ankündigt. Daher erhält eine der verwendeten Versuchsgruppen nur signalisierte Darbietungen des UCS (Konditionierungs-Gruppe), während eine andere Versuchsgruppe nur nicht signalisierte Darbietungen des UCS erhält (Pseudokonditionierungs-Gruppe).

Zum anderen soll untersucht werden, inwieweit die Größe der UCRs dadurch beeinflußt wird, daß Versuchspersonen die Möglichkeit haben, die Darbietung des aversiven Stimulus bei jedem Trial nach Belieben zu beenden. Daher wird eine weitere Versuchsgruppe einbezogen, die wie die Konditionierungs-Gruppe ausschließlich signalisierte Darbietungen des UCS erhält, im Unterschied zu jener aber die Möglichkeit hat, die Darbietung des UCS jeweils per Knopfdruck zu beenden ("Selbstbestimmungs-Gruppe"). Obwohl die für die letztere Gruppe gefundenen Ergebnisse an dieser Stelle nicht interessieren, muß sie in die Beschreibung des Experiments einbezogen werden, da die bei den anderen Gruppen verwendeten experimentellen Bedingungen jeweils auf diese Gruppe abgestimmt sind: Jeder Versuchsperson der "Selbstbestimmungs-Gruppe" wird je eine Versuchsperson der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe zugeordnet, für welche die Darbietungszeit des aversiven Stimulus dem Durchschnittswert der "selbstbestimmten" Darbietungszeiten entspricht (yoked Ss). Jede der drei Versuchsgruppen besteht aus 20 Versuchspersonen.

Das Experiment beginnt mit einer 7 Minuten langen Ruhephase. Während der letzten beiden Minuten werden der Basiswiderstand und Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands registriert.

Daraufhin werden die Versuchspersonen der Konditionierungs-Gruppe und der "Selbstbestimmungs-Gruppe" über die Art und Zahl der verwendeten aversiven Stimuli und die zeitliche Beziehung zwischen CS und UCS informiert. Die Versuchspersonen der "Selbstbestimmungs-Gruppe" werden instruiert, die Darbietung des UCS jeweils per Knopfdruck abubrechen, wenn sie "genug gesehen" haben. Die Versuchspersonen der Pseudokonditionierungs-Gruppe erhalten nur Informationen über die Art der verwendeten Stimuli.

An die Erteilung der Informationen schließt sich eine weitere Ruhephase von 1 Minute Länge an.

Für die "Selbstbestimmungs-Gruppe" und die Konditionierungs-Gruppe besteht die experimentelle Phase aus 10 signalisierten Darbietungen des UCS. Als CS dient ein 10.0 sec langer Ton (1000 Hz, 60 dB). Der UCS folgt jeweils unmittelbar auf das Ende des CS. Es wird ein konstantes Intertrial-Intervall von 60 sec Länge verwendet. Die Pseudokonditionierungs-Gruppe erhält während der experimentellen Phase je 10 nicht gepaarte Darbietungen des CS und des UCS in zufälliger Abfolge. Das Intertrial-Intervall ist bei dieser Gruppe variabel; jedoch ist dafür gesorgt, daß die Gesamtzeit für die Intertrial-Intervalle gleich groß ist wie bei den beiden anderen Versuchsgruppen. Bei der "Selbstbestimmungs-Gruppe" wird die Darbietung des UCS nach 35 sec abgebrochen, wenn die betreffende Versuchsperson sie nicht selbst vorher beendet. Die durchschnittliche Darbietungszeit des UCS beträgt für alle Versuchsgruppen 21.8 sec.

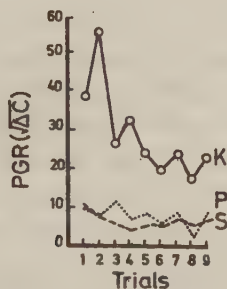
Ergebnisse: In die Datenanalyse wird die Größe der CS-Reaktionen, der Prae-UCS-Reaktionen und der UCRs sowie die Zahl der während der Intertrial-Intervalle registrierten Spontanschwan-

kungen des elektrischen Hautwiderstands einbezogen. Als CS-Reaktionen bzw. als UCRs gelten jene PGRs, die im Intervall von 0.5 sec bis 3.0 sec nach dem Beginn des CS bzw. des UCS einsetzen. Als Prae-UCS-Reaktionen werden alle PGRs betrachtet, die unmittelbar vor dem Ende des CS bzw. vor dem Beginn des UCS auftreten.

Für die Ruhephase lassen sich weder hinsichtlich der Höhe des Hautwiderstands noch hinsichtlich der Zahl der Spontanschwan- kungen signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen feststellen. Es kann also davon ausgegangen werden, daß die drei Versuchsgruppen vor Beginn des Experiments ein in etwa gleich hohes Aktivierungsniveau aufweisen.

Für die CS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse einen signifi- kanten Effekt der Gruppen-Variablen: Einzelvergleiche zeigen, daß die durchschnittliche Größe der durch das Einsetzen des CS ausgelösten PGRs bei der Konditionierungs-Gruppe signifikant größer ist als bei jeder der beiden anderen Gruppen, die sich ihrerseits nicht signifikant voneinander unterscheiden (vgl. Abb. 49).

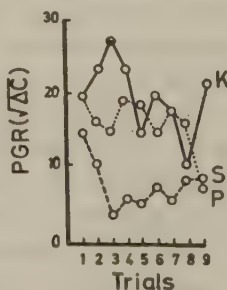
Abb. 49 Größe der CS-Reaktionen für die Konditionierungs-Gruppe (K), die Pseudokondition.-Gruppe (P) u. die Selbstbestimmungs-Gr. (S) (GEER und MAISEL 1972, S. 316)



Für die Prae-UCS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen, der darauf zurückzuführen ist, daß die Größe der gegen Ende des CS aufgetretenen PGRs bei allen Versuchsgruppen während der experimentellen Phase abnimmt. Abgesehen davon sind keine signifikanten Effekte oder Interaktionen festzustellen.

Für die UCRs ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der Gruppen-Variablen und der Trial-Variablen: Wie aus Abb. 50 zu ersehen ist, nimmt die Größe der UCRs bei der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe während der experimentellen Phase nur allmählich ab, während sie bei der "Selbstbestimmungs-Gruppe" bereits während der ersten Trials der experimentellen Phase sehr stark abnimmt und über die übrigen Trials hinweg relativ niedrig bleibt. Die Kurven der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe verlaufen sehr ähnlich, was bedeutet, daß die Verwendung des Warnsignals bzw. die Paarung von CS und UCS nicht zu einer "UCR-Verminderung" geführt hat.

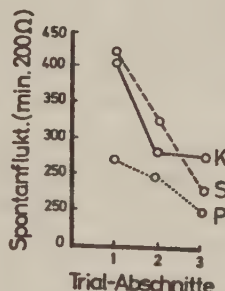
Abb.50 Größe der UCRs für
die Konditionierungs-Gruppe (K),
die Pseudokondition.-Gruppe (P)
u. die Selbstbestimmungs-Gr. (S)
GEER und MAISEL 1972, S.316)



Zur Untersuchung der während der Intertrial-Intervalle aufgetretenen Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands wird die experimentelle Phase in drei aufeinanderfolgende Zeit-

abschnitte aufgeteilt. Die Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Zeit-Variablen" und eine signifikante Interaktion zwischen dieser und der Gruppen-Variablen: Zwar nimmt die Zahl der Spontanschwankungen bei allen Versuchsgruppen über die experimentelle Phase hinweg ab. Wie aus Abb. 51 zu ersehen ist, ist dieser Effekt jedoch bei der Konditionierungs-Gruppe und der "Selbstbestimmungs-Gruppe" sehr viel ausgeprägter als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe, die von Anfang an eine geringere Zahl von Spontanschwankungen aufwies als die beiden anderen Gruppen.

Abb.51 Anzahl der Spontanschwankungen der elektrischen Hautleitfähigkeit während der Intertrial-Intervalle für die Konditionierungs-Gruppe (K), die Pseudokondition.-Gruppe (P) u. die Selbstbestimmungs-Gr. (S) (1., 2. und letztes Drittel der experimentellen Phase)
(GEER und MAISEL 1972, S.317)



Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von GEER und MAISEL (1972) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Das Einsetzen des CS löste bei der Konditionierungs-Gruppe während der experimentellen Phase stärkere PGRs aus als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. (2) Hingegen traten bei der Konditionierungs-Gruppe gegen Ende des CS keine stärkeren PGRs auf als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. Es konnte also nicht nachgewiesen werden, daß durch die Konditionierungs-prozedur antizipatorische Reaktionen etabliert wurden. (3) Hinsichtlich der Größe der während der experimentellen Phase auf-

getretenen UCRs konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der Pseudokonditionierungs-Gruppe festgestellt werden. Ein "UCR-Verminderungs-Effekt" war also nicht zu beobachten. (4) Bei der Konditionierungs-Gruppe wurde während der Intertrial-Intervalle eine größere Zahl von Spontanschwankungen des elektrischen Hautwiderstands registriert als bei der Pseudokonditionierungs-Gruppe. (5) Im Vergleich zur Konditionierungs-Gruppe traten während der experimentellen Phase bei der "Selbstbestimmungs-Gruppe" sowohl signifikant schwächere CS-Reaktionen als auch signifikant schwächere UCRs auf. (6) Hinsichtlich der Zahl der während der Intertrial-Intervalle aufgetretenen Spontanschwankungen konnte hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen der Konditionierungs-Gruppe und der "Selbstbestimmungs-Gruppe" festgestellt werden.

Im Gegensatz zu den früher referierten Untersuchungen konnte bei dem Experiment von GEER und MAISEL (1972) also kein "UCR-Verminderungs-Effekt" beobachtet werden, obwohl das verwendete Interstimulus-Intervall konstant war und die Versuchspersonen über die zeitlichen Beziehungen zwischen CS und UCS informiert waren. Da sich dieses Experiment sowohl hinsichtlich der verwendeten aversiven Stimuli als auch hinsichtlich der Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls von den anderen Untersuchungen unterscheidet, bleibt offen, worauf dieses abweichende Ergebnis zurückzuführen ist. Eine Replikation des Experiments wäre jedenfalls wünschenswert.

3.4.3. Zweite Gruppe von Experimenten: Vergleich von "reinen" bzw. "gemischten" Trial-Blöcken mit signalisierten und nicht signalisierten Darbietungen des UCS

Gegenüber der ersten Gruppe von Experimenten, die in diesem Kapitel zusammengestellt wurde, unterscheidet sich die nun folgende Gruppe von Experimenten vor allem dadurch, daß hier alle Versuchspersonen sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus erhalten, wobei die beiden Arten von Trials entweder in gemischter Abfolge dargeboten oder auf verschiedene Trial-Blöcke aufgeteilt werden. Die im ersteren Falle verwendete Prozedur unterscheidet sich insofern von den üblichen Konditionierungsprozeduren, als zwischen die CS-UCS-Trials nicht signalisierte UCS-Trials eingeschoben werden. Im zweiten Fall wird während der experimentellen Phase abwechselnd eine Konditionierungsprozedur und eine Habituationsprozedur durchgeführt. Im übrigen entspricht die während der experimentellen Phase durchgeführte Prozedur bei einem Teil der Untersuchungen dem Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens (FUREDY und KLAJNER 1972, LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972, SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER 1972), während bei den meisten anderen Untersuchungen das Paradigma des differentiellen klassischen Konditionierens verwendet wird (FUREDY 1970b, 1973, FUREDY und DOBB 1971a, 1971b, FUREDY und GINSBERG 1973). Bei einem Experiment wird eine Abwandlung der einfachen klassischen Konditionierungsprozedur verwendet, die als "erzwungene Wahl-Situation" ("forced choice procedure") bezeichnet wird (BADIA, SUTER und LEWIS 1967).

Als Signalstimuli werden optische und/oder akustische Stimuli verwendet. Bei allen Experimenten - mit Ausnahme des Experiments von FUREDY (1973) - dient ein elektrischer Schock als aversiver Stimulus. In der Regel erhalten die Versuchspersonen jeweils gleich viele Darbietungen des signalisierten und des nicht signalisierten UCS, wobei die Zahl der pro Bedingung ver-

wendeten Trials zwischen den einzelnen Experimenten stark variiert (10 bis 40 Trials). Bei zwei Experimenten, die in der Arbeit von SUBOSKI et al. (1972) enthalten sind, ist die Zahl der nicht signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus wesentlich kleiner als die Zahl der signalisierten Darbietungen (8 vs. 40 Trials bzw. 19 vs. 61 Trials). Bei allen Experimenten - mit Ausnahme des Experiments von BADIA et al. (1967) - folgt auf alle Darbietungen des CS bzw. des CS+ ein UCS (kontinuierliche Verstärkung).

Im Gegensatz zu den Untersuchungen, die im ersten Teil dieses Kapitels enthalten sind, werden bei allen der nun folgenden Experimente subjektive Daten verwendet. Diese bestehen in den meisten Fällen aus Intensitäts- oder Aversivitäts-Ratings, die nach jedem Trial abgegeben werden. Manchmal wird zusätzlich untersucht, ob der signalisierte aversive Stimulus gegenüber dem nicht signalisierten aversiven Stimulus bevorzugt wird. Bei den meisten Fällen werden auch auf der physiologischen Ebene Daten erhoben, wobei fast immer die psychogalvanische Reaktion herangezogen wird. Bei einem Experiment wird zusätzlich die Herzfrequenz registriert (LYKKEN et al. 1972). Bei den von FUREDY und seinen Mitarbeitern durchgeführten Untersuchungen werden in der Regel auch Änderungen des Blutvolumens ("volume pulse change" bzw. VPC) untersucht, wobei die an den Fingern auftretenden Volumenveränderungen herangezogen werden.

3.4.3.1. Die Experimente von FUREDY (1970b, 1973) und von FUREDY und DOOB (1971a,b, 1972)

Die nun folgenden Experimente von FUREDY (1970b, 1973) und von FUREDY und DOOB (1971a, 1971b, 1972) sind sich hinsichtlich der verwendeten Versuchsanordnung sehr ähnlich:

Bei allen Untersuchungen wird während der experimentellen Phase eine differentielle klassische Konditionierungsprozedur mit

eingestreuten nicht signalisierten Darbietungen des UCS durchgeführt. Als CS+ und als CS- wird jeweils ein optischer und ein akustischer Stimulus verwendet. Außer bei der Untersuchung von FUREDY (1973), wo weißes Rauschen als aversiver Stimulus verwendet wird, dient bei allen Untersuchungen ein elektrischer Schock als UCS. Die Anzahl der Trials variiert von Experiment zu Experiment; innerhalb der einzelnen Untersuchungen wird jedoch stets die gleiche Anzahl von CS+UCS-Trials, CS- -Trials und UCS-Trials verwendet.

Die von FUREDY und seinem Mitarbeiter durchgeführte Serie von Experimenten zielt auf die Untersuchung mehrerer Fragen ab: Zum einen soll untersucht werden, ob signalisierte aversive Stimuli als weniger intensiv bzw. als weniger aversiv empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli. Zum anderen wird untersucht, ob signalisierte aversive Stimulation gegenüber nicht signalisierter aversiver Stimulation bevorzugt wird. Und schließlich interessiert FUREDY und DOOB die Frage, ob zwischen der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität bzw. Aversivität des UCS eine negative Korrelation besteht: Dies müßte nach Ansicht der Autoren der Fall sein, wenn konditionierte autonome Reaktionen - im Sinne der theoretischen Konzeption von PERKINS (1968), auf die später eingegangen werden soll - als adaptive Reaktionen zu interpretieren wären, welche die Funktion haben, die Einwirkung aversiver Stimulation abzuschwächen. Die Frage, ob signalisierte aversive Stimuli schwächere UCRs auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli, interessiert die Autoren nur am Rande. Jedoch sind bei einigen Experimenten entsprechende Daten vorhanden.

Bei allen Experimenten dieser Serie geben die Versuchspersonen nach jeder Darbietung des UCS ein Urteil über die Intensität bzw. - bei FUREDY und DOOB (1971b) - über die Aversivität des aversiven Stimulus ab. Dabei wird die auch bei KIMMEL (1967) benutzte Prozedur verwendet (vgl. auch KIMMEL 1964): Den Ver-

suchspersonen steht also zur Abgabe ihrer Urteile ein Hebel zur Verfügung, der sich um maximal 180° drehen läßt. Die wahrgenommene Intensität bzw. Aversivität des UCS soll jeweils durch den Grad der Hebeldrehung ausgedrückt werden. Dieser wird unter Verwendung eines Potentiometers elektromechanisch aufgezeichnet. Bei den meisten Experimenten werden die Versuchspersonen nach dem Ende der experimentellen Phase gefragt, ob sie signalisierte oder nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus bevorzugen oder ob sie keiner der beiden Arten der Darbietung des aversiven Stimulus den Vorzug geben.

Abgesehen von einer Untersuchung, bei der nur subjektive Daten verwendet werden (enthalten in FUREDY und DOOB 1972) werden bei allen Untersuchungen die an den Fingern zu registrierenden Volumenveränderungen ("volume pulse change" bzw. VPC) untersucht, die durch den CS bzw. den UCS ausgelöst werden. Bei den UCRs umfaßt das zur Erfassung der Vasokonstriktion verwendete Meßintervall immer den Zeitraum von 2.0 - 8.0 sec nach dem Einsetzen des UCS. Bei den CRs wird in den Fällen ein kürzeres Meßintervall (1.0 - 5.0 sec nach Beginn des CS) verwendet, wo die Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls dies erfordert. Die Abnahme des Blutvolumens wird jeweils prozentual zur Größe des Blutvolumens vor dem Einsetzen des CS bzw. des UCS angegeben. Zusätzlich wird bei diesen Untersuchungen - mit Ausnahme des Experiments von FUREDY und DOOB (1971b) - die psychogalvanische Reaktion als abhängige Variable herangezogen. Zur Erfassung der CRs und der UCRs wird - abgesehen von der Untersuchung von FUREDY (1973) - immer das Meßintervall von 1.0 - 5.0 sec nach Einsetzen des CS bzw. des UCS verwendet. Bei der Untersuchung von FUREDY (1973), wo das verwendete Interstimulus-Intervall 8.0 sec lang ist, werden die CS-Reaktionen (1.0 - 5.0 sec nach Beginn des CS) und die Prae-UCS-Reaktionen (5.0 - 9.0 sec nach Beginn des CS) gesondert untersucht.

In Anbetracht der zwischen den verschiedenen Experimenten bestehenden Gemeinsamkeiten hinsichtlich der zugrundeliegenden

Fragestellungen, der Versuchsanordnung und der Art der Datenerhebung kann sich die Beschreibung der einzelnen Experimente im wesentlichen auf die Darstellung der Punkte beschränken, in denen die verschiedenen Untersuchungen sich unterscheiden. Hinsichtlich der verwendeten experimentellen Bedingungen beziehen sich die wichtigsten Unterschiede auf (a) die Art des verwendeten UCS (elektrischer Schock von konstanter vs. variabler Intensität; weißes Rauschen), (b) die Länge des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls (5.0 sec vs. 8.0 sec), (c) die Art der Paarung von CS+ und UCS (Verzögerungskonditionieren vs. Spurenkonditionieren) und (d) die Zahl der bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Trials (10 - 18 Trials jedes Typs).

3.4.3.1.1. FUREDY (1970b)

Versuchsanordnung: Bei dem Experiment von FUREDY (1970b) wird nur eine Versuchsgruppe (mit 24 Versuchspersonen) verwendet.

Das Experiment beginnt mit einer Übungsphase, bei der die Versuchspersonen 5 Probeschocks und je 2 Darbietungen des CS+ und des CS- erhalten. Die Trials sind so angeordnet, daß die Probeschocks jeweils durch eine Darbietung des CS+ oder des CS- voneinander getrennt sind. Die Intensität des Schocks beträgt beim ersten Trial 0.5 mA und wird von Trial zu Trial um 0.5 mA gesteigert, so daß beim letzten Trial eine Schockstärke von 2.5 mA erreicht ist. Während dieser Phase üben die Versuchspersonen die Abgabe von Intensitäts-Urteilen.

Dann werden die Versuchspersonen darüber informiert, daß der Schock in Zukunft immer auf den CS+ folgen wird und daß kein Schock stärker sein wird als der letzte Schock der Übungsphase.

Die während der experimentellen Phase durchgeführte differentielle Konditionierungsprozedur besteht aus 15 CS+UCS-Trials, 15 UCS-Trials und 15 CS- -Trials, die in gemischter Abfolge darge-

boten werden. Die Schockstärke beträgt bei je 3 signalisierten und nicht signalisierten Trials 0.5 mA, 1.0 mA, 1.5 mA, 2.0 mA, und 2.5 mA, wobei die Abfolge der unterschiedlich starken Schocks zufällig ist. Der 0.3 sec lange UCS tritt jeweils 5.0 sec nach Beginn des 0.3 sec langen CS+ auf (Spurenkonditionieren). Die Intertrial-Intervalle variieren zwischen 30 sec, 40 sec und 50 sec. Bei der Hälfte der Versuchspersonen besteht der CS+ aus einem optischen und der CS- aus einem akustischen Stimulus. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen ist es umgekehrt. Die Darbietungszeit des CS- ist gleich lang wie die des CS+.

Ergebnisse: Zur Untersuchung der Effekte der Paarung von CS+ und UCS stehen bei diesem Experiment die PGRs, die Blutvolumenänderungen und die Intensitäts-Urteile zur Verfügung.

Zunächst wird untersucht, ob die Intensitäts-Urteile die objektiven, physikalischen Unterschiede zwischen den verschiedenen Schocks widerspiegeln. Dies geschieht durch den paarweisen Vergleich der bei den Übungs-Trials abgegebenen Ratings: Bei jeder Versuchsperson wird untersucht, wie oft der jeweils nächststärkere Schock der Übungsphase tatsächlich als stärker eingeschätzt wurde als der vorausgegangene Vergleichsschock. Bei 22 der 24 Versuchspersonen ist dies bei allen vier Vergleichspaaren der Fall. Bei 2 Versuchspersonen wird jeweils einmal der nächststärkere Schock als ebenso stark eingeschätzt wie der vorausgegangene schwächere Schock.

Der Autor wertet dieses Ergebnis als Nachweis dafür, daß die zur Abgabe der Intensitäts-Urteile verwendete Prozedur dazu geeignet ist, Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität von Schocks verlässlich zu erfassen. Dazu ist anzumerken, daß sich aus der Tatsache, daß die Ratings die Intensitäts-Unterschiede zwischen den verwendeten Schocks gut widerspiegeln, nicht ohne weiteres folgern läßt, daß über die verwendete Prozedur auch feinere Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen

Intensität von objektiv gleich starken signalisierten und nicht signalisierten Schocks adäquat zu erfassen sind.

Als nächstes wird für die beiden autonomen Maße untersucht, ob die Konditionierungsprozedur zum Auftreten von differentiellen konditionierten Reaktionen geführt hat. Im Gegensatz zur Übungsphase ist die durchschnittliche Größe der durch den CS+ ausgelösten PGRs während der experimentellen Phase signifikant größer als die durchschnittliche Größe der durch den CS- ausgelösten PGRs. (Vgl. Abb. 52)

Hingegen läßt sich ein entsprechender signifikanter Unterschied bei den Blutvolumenänderungen nicht feststellen. Das bedeutet, daß sich ein Konditionierungs-Effekt nur für das elektrodermale Maß nachweisen läßt.

Hinsichtlich der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs ergeben die entsprechenden Varianzanalysen für beide autonome Maße einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen". Wie aus Abb. 53 zu ersehen ist, nimmt die Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs und Blutvolumenänderungen als Funktion der Schockstärke zu.

Ferner ergeben die entsprechenden Varianzanalysen für beide autonome Maße einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Im Vergleich zu den durch den nicht signalisierten Schock ausgelösten UCRs ist die durchschnittliche Größe der durch den signalisierten Schock ausgelösten PGRs und Blutvolumenänderungen signifikant kleiner (vgl. Abb. 53). Das bedeutet, daß ein "UCR-Verminderungs-Effekt" eingetreten ist. Eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "Intensitäts-Variablen" ist nicht festzustellen.

Zur Untersuchung der Frage, ob die signalisierten Schocks als weniger stark eingeschätzt wurden als die nicht signalisierten Schocks, wird zunächst für jede Schockstärke einzeln die durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings bei den CS+UCS-Trials mit der durchschnittlichen Höhe der Intensitäts-Ratings bei den

Abb.52 Durchschnittliche Größe der durch den CS+ und den CS- ausgelösten PGRs bei den Trials der Übungsphase und der experimentellen Phase
(FUREDY 1970, S.303)

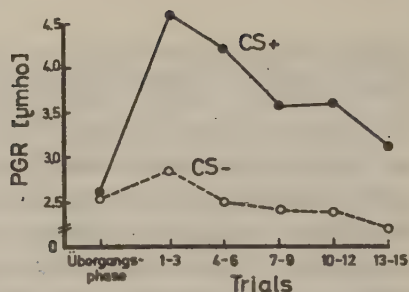


Abb.53 Durchschnittliche Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs (links) und peripheren Blutvolumenänderungen (rechts) als Funktion der "Intensitäts-Variablen" und der "Paarungs-Variablen"

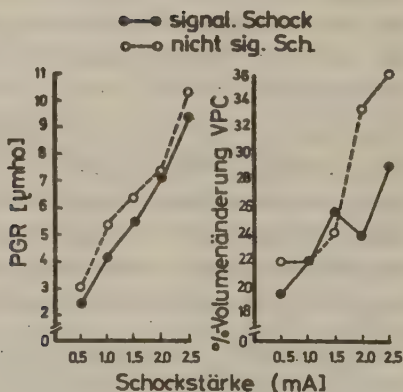
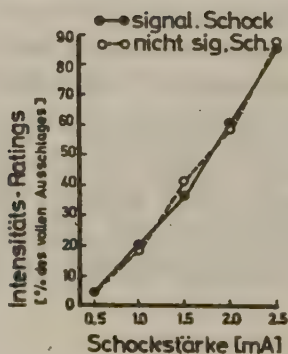


Abb.54 Durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings als Funktion der signifikanten Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der "Paarungs-Variablen"



UCS-Trials verglichen. Bei keinem der fünf Vergleiche läßt sich ein signifikanter Unterschied in erwarteter Richtung feststellen.

Dann wird eine Varianzanalyse durchgeführt, in die alle Ratings der experimentellen Phase einbezogen werden. Dabei läßt sich zwar ein signifikanter Effekt der "Intensitäts-Variablen", nicht aber ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" feststellen. Das bedeutet, daß der signalisierte Schock insgesamt nicht als weniger stark eingeschätzt wurde als der nicht signalisierte Schock. Bei der Varianzanalyse ergibt sich außerdem eine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der "Paarungs-Variablen": Wie aus Abb. 54 zu ersehen ist, überschneiden sich die Kurven für die signalisierten Trials und die nicht signalisierten Trials mehrmals. Daher erscheint eine sinnvolle psychologische Interpretation der gefundenen Interaktion nicht möglich.

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des UCS werden nur die PGRs herangezogen, da für das andere autonome Maß kein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden konnte. In die Datenanalyse werden nur die Daten von 23 Versuchspersonen einbezogen, da bei einer Versuchsperson nicht bei jedem der 15 CS+UCS-Trials ein CR auftrat.

Da davon ausgegangen wird, daß die Höhe der Intensitäts-Ratings von der Größe der aufgetretenen CRs abhängig sein mußte, wird für jede Versuchsperson der entsprechende Regressionskoeffizient berechnet. Die weitere Datenanalyse ergibt, daß der Durchschnittswert dieser Regressionskoeffizienten für die Gesamtgruppe nicht signifikant von null abweicht. Es läßt sich also nicht nachweisen, daß zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus ein negativer Zusammenhang besteht.

Aufgrund der Überlegung, daß der postulierte negative Zusammenhang zwischen der Größe der CRs und der wahrgenommenen Intensi-

tät des UCS möglicherweise deswegen nicht gefunden wurde, weil in die Datenanalyse auch die Daten von Versuchspersonen einbezogen wurden, bei denen möglicherweise nur sehr schwache CRs auftraten, wird untersucht, ob eine positive Korrelation zwischen der Größe der CRs und dem Ausmaß der Negativität des Regressionskoeffizienten besteht. Als Maß für die Größe der CRs werden zwei verschiedene Scores verwendet, für die getrennte Analysen durchgeführt werden: Der erste Score gibt für jede Versuchsperson die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen und der vor der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen an, während der zweite Score für jede Versuchsperson die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen und CS- -Reaktionen angibt. Bei keiner der beiden Analysen unterscheidet sich der für die Gesamtgruppe ermittelte Korrelationskoeffizient (Rangkorrelation) signifikant von null.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von FUREDY (1970b) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Ein signifikanter Konditionierungs-Effekt konnte nur für die psychogalvanische Reaktion, nicht aber für die Blutvolumenänderungen nachgewiesen werden. (2) Der signalisierte Schock löste sowohl schwächere PGRs als auch schwächere Blutvolumenänderungen aus als der nicht signalisierte Schock. Für beide autonome Maße konnte also ein "UCR-Verminderungs-Effekt" nachgewiesen werden. (3) Der signalisierte Schock wurde nicht als weniger stark eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. (4) Ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Größe der durch den CS+ ausgelösten PGRs und der wahrgenommenen Intensität des Schocks wurde nicht gefunden.

3.4.3.1.2. FUREDY und DOOB (1971a)

Die Veröffentlichung von FUREDY und DOOB (1971a) enthält drei Experimente, die sich nur in folgenden Punkten voneinander unterscheiden: Zum einen wird beim ersten und beim zweiten Experiment während der experimentellen Phase eine Spurenkonditionierungsprozedur (0.3 sec CS, 5.0 sec ISI) durchgeführt, während beim dritten Experiment die Methode des Verzögerungskonditionierens (5.0 sec CS bzw. ISI) verwendet wird. Zum anderen werden die Versuchspersonen beim ersten und beim dritten Experiment explizit über die während der experimentellen Phase verwendeten Kontingenzen informiert, während dies beim zweiten Experiment nicht der Fall ist.

Versuchsanordnungen: In jedes der drei Experimente werden zwei Versuchsgruppen (mit je 16 Versuchspersonen) einbezogen, wobei bei der einen Gruppe ein relativ schwacher Schock (1.0 mA) und bei der anderen Gruppe ein relativ starker Schock (2.5 mA) als UCS verwendet wird.

Mit Ausnahme der genannten Punkte sind die verwendeten experimentellen Parameter und die Versuchsanordnung gleich wie bei der bereits referierten Untersuchung von FUREDY (1970b). Daher kann auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet werden.

Nach dem Ende der experimentellen Phase werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie die signalisierte oder die nicht signalisierte Darbietung des UCS bevorzugen oder ob sie keine Vorliebe für eine der beiden Arten der Darbietung des Schocks haben.

Ergebnisse: Für die Datenanalyse stehen bei diesen drei Experimenten daher die PGRs, die Blutvolumenänderungen, die Intensitäts-Ratings und die Aussagen hinsichtlich der Bevorzugung des signalisierten oder des nicht signalisierten Schocks zur Verfügung.

Zunächst wird für jedes der beiden autonomen Maße untersucht, ob die bei den einzelnen Experimenten durchgeführten Konditio-

nierungsprozeduren zum Auftreten von differentiellen konditionierten Reaktionen geführt haben.

Hinsichtlich der Größe der PGRs ergibt nur die für das dritte Experiment (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) durchgeführte Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Stimulus-Variablen": Während für die Übungsphase kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der PGRs festzustellen war, die durch die später als CS+ und als CS- verwendeten Stimuli ausgelöst wurden, ist die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen signifikant größer als die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS- -Reaktionen. Bei der entsprechenden Varianzanalyse ergibt sich außerdem eine signifikante Interaktion zwischen der "Stimulus-Variablen" und der Trial-Variablen, die darauf zurückzuführen ist, daß die Größe der CS+ -Reaktionen über die experimentelle Phase hinweg ansteigt, während die Größe der CS- -Reaktionen abnimmt. Ein signifikanter Effekt der "Intensitäts-Variablen" (1.0 mA vs. 2.5 mA Schock) läßt sich bei dieser Varianzanalyse ebensowenig feststellen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen.

Hinsichtlich der Größe der Pulsvolumenänderungen ergibt keine der durchgeführten Varianzanalysen einen signifikanten Effekt der "Stimulus-Variablen" oder eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen.

Ein signifikanter Konditionierungs-Effekt läßt sich also für das elektrodermale Maß nur beim dritten Experiment und für das andere autonome Maß bei keinem der drei Experimente nachweisen.

Als nächstes werden die PGRs und die Blutvolumenänderungen untersucht, die bei den verschiedenen Experimenten während der experimentellen Phase durch den UCS ausgelöst wurden:

Hinsichtlich der Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs ergeben alle Varianzanalysen einen signifikanten Effekt der "Inten-

sitäts-Variablen": Bei allen drei Experimenten traten also bei der Versuchsgruppe, die den relativ starken Schock erhielt, signifikant größere elektrodermale UCRs auf als bei der Versuchsgruppe, die den relativ schwachen Schock erhielt. Für das erste und das zweite Experiment ergeben die entsprechenden Varianzanalysen ferner einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen, der die zunehmende Habituation der UCRs widerspiegelt. Für das dritte Experiment läßt sich kein signifikanter Effekt der Trial-Variablen feststellen. Jedoch zeigt sich ein Trend in der erwarteten Richtung. Ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" läßt sich für das erste Experiment (Spurenkonditionieren, informierte Versuchspersonen) und für das dritte Experiment (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) nachweisen: Bei beiden Experimenten wurden durch den signalisierten Schock signifikant kleinere elektrodermale UCRs ausgelöst als durch den nicht signalisierten Schock ("UCR-Ver-minderungs-Effekt"). Für das zweite Experiment (Spurenkonditionieren, nicht informierte Versuchspersonen) ist der Effekt der "Paarungs-Variablen" nicht signifikant. Jedoch zeigt sich hier zumindest ein entsprechender Trend.

Hinsichtlich der durch den UCS ausgelösten Blutvolumenänderungen ergibt nur die für das erste Experiment durchgeführte Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen". Ferner ist für dieses autonome Maß bei keinem der Experimente ein signifikanter Effekt der Trial-Variablen festzustellen, was bedeutet, daß über die experimentelle Phase hinweg keine Habituation eintritt. Dafür ergeben die für das erste Experiment (Spurenkonditionieren, informierte Versuchspersonen) und für das zweite Experiment (Spurenkonditionieren, nicht informierte Versuchspersonen) durchgeführten Varianzanalysen einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Bei beiden Experimenten wurde durch den signalisierten Schock eine signifikant schwächere Vasokonstriktion ausgelöst als durch den nicht signalisierten Schock ("UCR-Ver-minderungs-Effekt"). Beim

dritten Experiment (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) läßt sich hingegen weder ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" noch ein Trend in der erwarteten Richtung nachweisen.

Bei keiner der für die Intensitäts-Ratings durchgeführten Varianzanalysen ist ein signifikanter Effekt der "Intensitäts-Variablen" festzustellen. Bei allen drei Experimenten gaben also die Versuchspersonen, die den relativ starken Schock erhielten, keine höheren Intensitäts-Ratings ab als die Versuchspersonen, die den relativ schwachen Schock erhielten. Ferner ergibt keine der Varianzanalysen einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen. Für das erste und das zweite Experiment (Spurenkonditionieren, informierte und nicht informierte Versuchspersonen) läßt sich auch kein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" nachweisen. Beim dritten Experiment (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) ist der Effekt der "Paarungs-Variablen" indessen signifikant: Hier wurde der signalisierte Schock überraschenderweise als signifikant stärker eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. Eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "Intensitäts-Variablen" ist weder bei diesem noch bei den anderen Experimenten festzustellen.

Die am Ende des ersten Experiments durchgeführte Befragung der Versuchspersonen ergab eine deutliche Bevorzugung der signalisierten Darbietung des Schocks: Von den 32 Versuchspersonen bevorzugten 13 den signalisierten und 5 den nicht signalisierten Schock, während die übrigen 14 Versuchspersonen keine Präferenz äußerten. Hingegen entschieden sich bei den am Ende des zweiten und am Ende des dritten Experiments durchgeführten Befragungen in etwa gleich viele Versuchspersonen für den signalisierten Schock (9 bzw. 7) wie für den nicht signalisierten Schock (10 bzw. 9). Die Zahl der Versuchspersonen, die keine Bevorzugung der einen oder anderen Art der Darbietung des Schocks erkennen

ließen, war beim zweiten und beim dritten Experiment ähnlich hoch wie beim ersten Experiment (13 bzw. 16). Leider enthält die Arbeit keine Angaben darüber, ob die Präferenzen bei den Versuchsgruppen, die den starken Schock erhielten, in etwa gleich verteilt waren wie bei den Versuchsgruppen, die den schwachen Schock erhielten.

Der Zusammenhang zwischen der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des Schocks wird nur für das dritte Experiment untersucht, da nur dort - anhand der PGRs - ein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden konnte. Wie bei FUREDY (1970b) werden auch hier für alle Versuchspersonen die entsprechenden Regressionskoeffizienten berechnet, wobei davon ausgegangen wird, daß zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus eine einseitige Abhängigkeit besteht. Der für die Gesamtgruppe ermittelte Durchschnittswert dieser Regressionskoeffizienten unterscheidet sich nicht signifikant von null. Auch hier konnte also nicht nachgewiesen werden, daß zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus eine negative Beziehung besteht.

Zusammenfassung. Die wichtigsten Ergebnisse der in der Veröffentlichung von FUREDY und DOOB (1971a) enthaltenen Experimente lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Ein signifikanter Konditionierungs-Effekt konnte für die psychogalvanische Reaktion nur bei einem der drei Experimente (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) und für die Blutvolumenänderungen überhaupt nicht nachgewiesen werden. (2) Für das elektrodermale Maß wurde bei zwei Experimenten (Spurenkonditionieren, informierte Versuchspersonen bzw. Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" beobachtet. Bei einem weiteren Experiment

(Spurenkonditionieren, nicht informierte Versuchspersonen) zeigte sich zumindest ein entsprechender Trend. (3) Für die Blutvolumenänderungen konnte ebenfalls bei zwei Experimenten (Spurenkonditionieren, informierte und nicht informierte Versuchspersonen) ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" festgestellt werden. Bei dem dritten Experiment (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) war dies hingegen nicht der Fall. (4) Der signalisierte Schock wurde bei einem Experiment (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) signifikant als stärker eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. Bei den beiden anderen Experimenten konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Höhe der bei den signalisierten und den nicht signalisierten Darbietungen des Schocks abgegebenen Intensitäts-Ratings festgestellt werden. (5) Nur bei einem Experiment (Spurenkonditionieren, informierte Versuchspersonen) bevorzugten mehr Versuchspersonen den signalisierten Schock gegenüber dem unsignalisierten Schock als umgekehrt. Bei den beiden anderen Experimenten entschieden sich etwa gleich viele Versuchspersonen für die signalisierte wie für die nicht signalisierte Darbietung des Schocks. Die Zahl der Versuchspersonen, die keine Präferenz äußerten, war bei allen drei Experimenten relativ hoch. (6) Bei dem einen Experiment, wo dies untersucht wurde (Verzögerungskonditionieren, informierte Versuchspersonen) konnte kein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Größe der aufgetretenen CRs (PGRs) und der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus festgestellt werden.

3.4.3.1.3. FUREDY und DOOB (1971b)

Die Untersuchung von FUREDY und DOOB (1971b) unterscheidet sich in verschiedenen Punkten von den drei bei FUREDY und DOOB (1971a) beschriebenen Experimenten:

Versuchsanordnung: Zum einen wird bei der während der experimentellen Phase durchgeführten differentiellen Konditionierungsprozedur für alle Versuchspersonen sowohl die Schockstärke (1.5 mA, 2.0 mA und 2.5 mA) als auch die Darbietungszeit des Schocks (0.3 sec, 0.8 sec und 2.0 sec) unsystematisch variiert. Zum anderen wird bei der durchgeführten Konditionierungsprozedur ein längeres Interstimulus-Intervall verwendet als bei den bisher referierten Untersuchungen (8.0 sec CS bzw. ISI, Verzögerungskonditionieren). Außerdem beziehen sich die von den Versuchspersonen abgegebenen Ratings bei diesem Experiment auf die Aversivität ("unpleasantness") statt auf die Intensität des Schocks. Und schließlich wird auf die Messung der psychogalvanischen Reaktion verzichtet.

Bei der Untersuchung von FUREDY und DOOB (1971b) wird nur eine Versuchsgruppe (mit 48 Versuchspersonen) verwendet.

Das Experiment beginnt mit einer Übungsphase, die aus der Darbietung von 4 Schocks und je 2 Darbietungen der später als CS+ und als CS- verwendeten Stimuli besteht. Die Schocks repräsentieren 4 der 9 später verwendeten Schock-Typen und werden - alternierend mit den neutralen Stimuli - in folgender Reihenfolge dargeboten: (1) 1.5 mA, 0.3 sec Schock, (2) 2.5 mA, 0.3 sec Schock, (3) 1.5 mA, 2.0 sec Schock, und (4) 2.5 mA, 2.0 sec Schock. Während dieser Phase üben die Versuchspersonen die Abgabe der Aversivitäts-Ratings.

Die experimentelle Phase besteht aus 18 CS+UCS-Trials, 18 UCS-Trials und 18 CS- -Trials, die in gemischter Abfolge dargeboten werden und durch Intertrial-Intervalle von 30 sec, 40 sec und 50 sec Länge voneinander getrennt sind. Bei den 18 signalisierten und den 18 nicht signalisierten Darbietungen des UCS ist jede der 9 Kombinationen von Schockstärke (1.5 mA, 2.0 mA und 2.5 mA) und Darbietungszeit (0.3 sec, 0.8 sec und 2.0 sec) je zweimal vertreten, wobei die Abfolge der verschiedenen Schock-Typen unsystematisch variiert.

Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen wird ein optischer Stimulus als CS+ und ein akustischer Stimulus als CS- verwendet. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen ist es umgekehrt. Die Darbietungszeit des CS+ und des CS- beträgt jeweils 8.0 sec. Der UCS folgt jeweils unmittelbar auf das Ende des CS+. Ob die Versuchspersonen explizit über die Bedeutung des CS+ und des CS- informiert werden, geht aus der Veröffentlichung nicht hervor.

Am Ende des Experiments werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie die signalisierte oder die nicht signalisierte Darbietung des Schocks bevorzugen oder ob sie keiner der beiden Arten der Darbietung den Vorzug geben.

Ergebnisse: Für die Datenanalyse stehen die registrierten Blutvolumenänderungen, die Aversivitäts-Ratings und die Aussagen hinsichtlich der Bevorzugung der signalisierten bzw. der nicht signalisierten Darbietung des Schocks zur Verfügung.

Zuerst wird für das autonome Maß untersucht, ob die durchgeführte Konditionierungsprozedur zum Auftreten von differentiellen konditionierten Reaktionen geführt hat: Während für die Übungsphase kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der Reaktionen festzustellen ist, die durch die später als CS+ und als CS- verwendeten Stimuli hervorgerufen wurden, ist die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen signifikant größer als die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS- -Reaktionen. Dies bedeutet, daß der Konditionierungseffekt für die Blutvolumenänderungen als nachgewiesen gelten kann (vgl. Abb. 55).

Hinsichtlich der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen UCRs ergibt die Varianzanalyse sowohl einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen" und der "Darbietungszeit-Variablen" als auch einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen":

Abb. 55 Durchschnittliche Größe der durch den CS+ und den CS- ausgelösten peripheren Blutvolumenänderungen bei den Trials der Übungsphase und der experimentellen Phase (FUREDY und DOOB 1971b, S. 404)

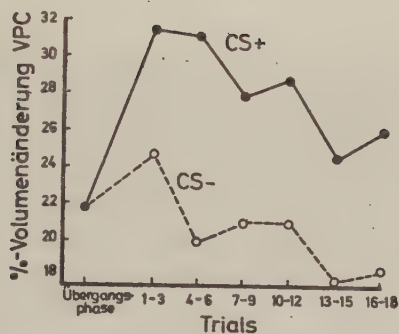


Abb. 56 Durchschnittliche Höhe der Aversivitäts-Ratings (leerer Kreis) und durchschnittliche Größe der durch den UCS ausgelösten peripheren Blutvolumenänderungen (ausgefüllter Kreis) als Funktion der "Paarungs-Variablen" (links), als Funktion der "Intensitäts-Variablen" (Mitte) und als Funktion der "Darbietungszeit-Variablen" (rechts) (FUREDY und DOOB 1971b, S. 406)

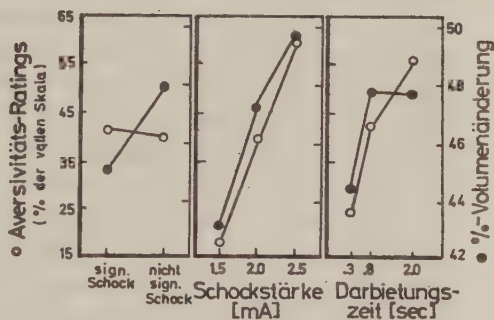
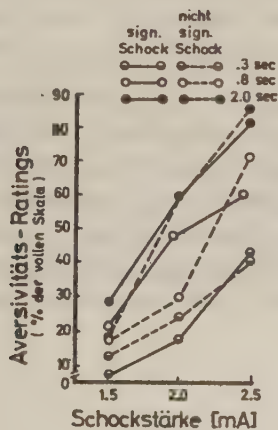


Abb. 57 Durchschnittliche Höhe der Aversivitäts-Ratings als Funktion der "Paarungs-Variablen", der "Intensitäts-Variablen" und der "Darbietungszeit-Variablen" (FUREDY und DOOB 1971b, S. 405)



Wie aus Abb. 56 zu ersehen ist, nimmt das Ausmaß der durch den UCS ausgelösten Vasokonstriktion als Funktion der Schockstärke zu. Ferner lösen die beiden längeren Schocks stärkere UCRs aus als der 0.3 sec lange Schock, wobei allerdings zwischen dem 0.8 sec langen und dem 2.0 sec langen Schock hinsichtlich der Größe der ausgelösten UCRs kein signifikanter Unterschied festzustellen ist. Der signifikante Effekt der "Paarungs-Variablen" schließlich ist darauf zurückzuführen, daß der signalisierte Schock signifikant schwächere UCRs auslöst als der nicht signalisierte Schock ("UCR-Verminderung-Effekt").

Die für die Aversivitäts-Ratings durchgeführte Varianzanalyse ergibt sowohl einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen" als auch einen signifikanten Effekt der "Darbietungszeit-Variablen": Wie aus Abb. 57 zu ersehen ist, wurde der Schock als umso aversiver empfunden, je stärker er war bzw. je länger er dargeboten wurde. Die Interaktion zwischen diesen beiden Variablen ist ebenfalls signifikant. Ferner ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen", der "Darbietungszeit-Variablen" und der "Paarungs-Variablen". Eine psychologische Interpretation dieser Interaktion (vgl. Abb. 57) erscheint aber nicht möglich. Der Vergleich der Mittelwerte der bei den signalisierten und bei den nicht signalisierten Darbietungen des Schocks abgegebenen Aversivitäts-Ratings ergibt, daß der signalisierte Schock bei diesem Experiment signifikant als aversiver eingeschätzt wurde als der nicht signalisierte Schock.

Bei der am Ende des Experiments durchgeführten Befragung gaben 19 Versuchspersonen dem signalisierten Schock und 14 Versuchspersonen dem nicht signalisierten Schock den Vorzug, während die übrigen 15 Versuchspersonen keine Präferenz für die eine oder die andere Art der Darbietung des Schocks angeben konnten. Eine Bevorzugung des signalisierten Schocks läßt sich statistisch nicht signifikant nachweisen.

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Größe der aufgetretenen CRs (Blutvolumenänderungen) und der Aversivität des UCS werden - wie bei den bereits referierten Untersuchungen derselben Autoren - für alle Versuchspersonen die entsprechenden Regressionskoeffizienten berechnet. Der für die Gesamtgruppe ermittelte Durchschnittswert dieser Regressionskoeffizienten unterscheidet sich nicht signifikant von null. Auch bei diesem Experiment läßt sich also kein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Aversivität des UCS nachweisen.

Wie bei FUREDY (1970b) wird zusätzlich untersucht, ob eine positive Korrelation zwischen der Größe der CRs und dem Ausmaß der Negativität des Regressionskoeffizienten besteht. Als Maß für die Größe der CRs werden zwei verschiedene Scores verwendet, für die getrennte Analysen durchgeführt werden: Der erste Score gibt für jede Versuchsperson die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen und der vor der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen an, während der zweite Score für jede Versuchsperson die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen und CS- -Reaktionen angibt. Bei keiner der beiden Analysen unterscheidet sich der für die Gesamtgruppe ermittelte Korrelationskoeffizient (Rangkorrelation) signifikant von null.

Zusammenfassung: Abschließend sollen folgende Ergebnisse des Experiments von FUREDY und DOOB (1971b) noch einmal hervorgehoben werden: (1) Für die Blutvolumenänderung konnte bei diesem Experiment ein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden. (2) Außerdem wurde für dieses autonome Maß ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" gefunden. (3) Der signalisierte Schock wurde insgesamt signifikant als aversiver ein-

geschätzt als der nicht signalisierte Schock. (4) Eine signifikante Präferenz für den signalisierten Schock konnte für die Gesamtgruppe nicht nachgewiesen werden. (5) Auch bei diesem Experiment konnte ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Größe der aufgetretenen CRs (Blutvolumenänderung) und der Aversivität des Schocks nicht nachgewiesen werden.

3.4.3.1.4. FUREDY und DOOB (1972)

Die Veröffentlichung von FUREDY und DOOB (1972) enthält einen Überblick über die für die subjektiven Daten gefundenen Ergebnisse der bereits beschriebenen Experimente. Zusätzlich wurden die hinsichtlich der Bevorzugung von signalisiertem oder nicht signalisiertem Schock gefundenen Ergebnisse eines weiteren Experiments einbezogen:

Bei diesem Experiment, dessen Versuchsanordnung mit der des dritten Experiments von FUREDY und DOOB (1971a) identisch ist (Verzögerungskonditionieren, 5.0 sec CS bzw. ISI, informierte Versuchspersonen), wurden die Versuchspersonen nach zwei Dritteln der experimentellen Phase gefragt, welche Art der Darbietung des Schocks sie für die weiteren Trials bevorzugten. Dabei entschieden sich von den insgesamt 32 Versuchspersonen 10 für den signalisierten Schock und 10 für den nicht signalisierten Schock, während die übrigen 12 keiner der beiden Arten der Darbietung des Schocks den Vorzug gaben.

Auch bei diesem Experiment konnte also nicht nachgewiesen werden, daß die signalisierte Darbietung von elektrischen Schocks im allgemeinen gegenüber der nicht signalisierten Darbietung bevorzugt würde.

3.4.3.1.5. FUREDY (1973)

Das Experiment von FUREDY (1973) unterscheidet sich insofern von den bisher referierten Untersuchungen dieser Experimental-Serie als hier statt eines elektrischen Schocks Lärm als aversiver Stimulus verwendet wird. Bei allen Versuchspersonen wird die Intensität des UCS während der experimentellen Phase unsystematisch variiert.

Versuchsanordnung: Bei dem Experiment von FUREDY (1973) wird nur eine Versuchsgruppe (mit 48 Versuchspersonen) verwendet.

Das Experiment beginnt mit einer Übungsphase, die aus 5 Darbietungen des UCS und je 2 Darbietungen der später als CS+ und als CS- verwendeten Stimuli besteht. Die Intensität des UCS beträgt bei der ersten Darbietung 80 dB und wird von Trial zu Trial um jeweils 10 dB gesteigert, so daß bei der letzten Darbietung die Intensität von 120 dB erreicht ist. Die einzelnen UCS-Trials werden jeweils durch eine Darbietung des CS+ oder des CS- voneinander getrennt. Während dieser Phase üben die Versuchspersonen die Abgabe von Intensitäts-Ratings.

Am Ende der Übungsphase werden die Versuchspersonen darüber informiert, daß während der experimentellen Phase kein lauterer Lärm dargeboten werden wird als beim letzten Trial der Übungsphase, was bedeutet, daß zur Angabe der Intensität des UCS bei den entsprechenden Trials eine volle Hebelumdrehung um 180° angebracht wäre.

Die experimentelle Phase besteht aus 15 CS+UCS-Trials, 15 UCS-Trials und 15 CS- -Trials, die in gemischter Abfolge dargeboten werden und durch Intervalle von 30 sec, 40 sec und 50 sec Länge voneinander getrennt sind. Der 0.3 sec lange UCS folgt jeweils unmittelbar auf das Ende des 8.0 sec langen CS+ (Verzögerungskonditionieren). Die Darbietungszeit des CS- beträgt ebenfalls 8.0 sec. Bei der einen Hälfte der Versuchspersonen wird ein op-

tischer Stimulus als CS+ und ein akustischer Stimulus als CS- verwendet. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen ist es umgekehrt. Bei jeweils 3 der 15 CS+UCS-Trials und der 15 UCS-Trials wird eine Lautstärke von 80 dB, 90 dB, 100 dB, 110 dB und 120 dB verwendet, wobei die Abfolge der verschiedenen Intensitäten unsystematisch variiert wird.

Auf eine Befragung der Versuchspersonen hinsichtlich der Bevorzugung der signalisierten oder der nicht signalisierten Darbietung des UCS wird bei diesem Experiment verzichtet.

Ergebnisse: Für die Datenanalyse stehen die PGRs, die Blutvolumenänderungen und die Intensitäts-Ratings der Versuchspersonen zur Verfügung. Im Unterschied zu den übrigen Untersuchungen dieser Experimental-Serie werden die am Anfang des Interstimulus-Intervalls aufgetretenen PGRs (CS-Reaktionen, 1-5 sec nach Beginn des CS) und die gegen Ende des Interstimulus-Intervalls aufgetretenen PGRs (Prae-UCS-Reaktionen, 5-9 sec nach Beginn des CS) gesondert untersucht.

Zunächst wird für die drei autonomen Maße (elektrodermale CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen, Blutvolumenänderungen) untersucht, ob die Konditionierungsprozedur zum Auftreten von differentiellen konditionierten Reaktionen geführt hat.

Für die elektrodermalen CS-Reaktionen läßt sich für die Übungsphase kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der durch den CS+ ausgelösten PGRs und der Größe der durch den CS- ausgelösten PGRs feststellen. Hingegen ist die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen signifikant größer als die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS-Reaktionen.

Für die elektrodermalen Prae-UCS-Reaktionen läßt sich hingegen weder für die Übungsphase noch für die experimentelle Phase ein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Größe

der PGRs feststellen, die während der Darbietung des CS+ einerseits und während der Darbietung des CS- andererseits auftraten.

Das bedeutet, daß nur für das erste elektrodermale Maß ein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachzuweisen ist.

Für die Blutvolumenänderungen ergibt sich für die Übungsphase ein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der Reaktionen, die durch die später als CS+ und als CS- verwendeten Stimuli ausgelöst wurden: Der CS- löste während der Übungsphase eine signifikant stärkere Vasokonstriktion aus als der CS+. Für die experimentelle Phase ergibt sich hingegen ein signifikanter Unterschied in umgekehrter Richtung: Die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+-Reaktionen ist signifikant größer als die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS--Reaktionen. Das bedeutet, daß auch für die Blutvolumenänderungen ein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachzuweisen ist. Auf die Untersuchung der UCRs wird bei dem vorliegenden Experiment verzichtet.

Die für die Intensitäts-Ratings durchgeführte Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen": Für die objektiven Intensitäten von 80 dB, 90 dB, 100 dB, 110 dB und 120 dB beträgt die durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings (ausgedrückt als Prozentsatz der vollen Hebelumdrehung) 15.6, 21.5, 31.2, 58.9 bzw. 76.9. Die Höhe der Intensitäts-Ratings nimmt also als Funktion der objektiven Intensität des UCS zu, wobei ein signifikanter monotoner Trend nachzuweisen ist. Ferner ist eine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der Trial-Variablen festzustellen: Der Effekt der "Intensitäts-Variablen" nimmt während der experimentellen Phase zu, was darauf zurückzuführen sein dürfte, daß die Versuchspersonen allmählich lernen, die volle Breite der Skala (bzw. der 180° Hebelumdrehung) auszunützen. Ein signi-

fikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" läßt sich bei der für die Intensitäts-Ratings durchgeführten Varianzanalyse ebenso wenig feststellen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser und einer der anderen Variablen.

Wie bei den früheren Untersuchungen dieser Experimental-Serie werden zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus für alle Versuchspersonen die entsprechenden Regressionskoeffizienten berechnet, wobei jedes der drei autonomen Maße (elektrodermale CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen, Blutvolumenänderungen) einzeln herangezogen wird. In keinem Fall weicht der für die Gesamtgruppe ermittelte Durchschnittswert dieser Regressionskoeffizienten signifikant von null ab. Auch bei diesem Experiment konnte also kein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Größe der aufgetretenen UCRs und der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus nachgewiesen werden.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von FUREDY (1973) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Ein signifikanter Konditionierungs-Effekt konnte sowohl für die Blutvolumenänderungen als auch für die elektrodermalen CS-Reaktionen nachgewiesen werden. Bei den elektrodermalen Prae-UCS-Reaktionen war dies hingegen nicht der Fall. (2) Der Lärm wurde im allgemeinen nicht als schwächer eingeschätzt, wenn ihm ein Signalstimulus vorausging als wenn dies nicht der Fall war. (3) Für keines der autonomen Maße konnte ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität des UCS nachgewiesen werden.

3.4.3.1.6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der von FUREDY und DOOB durchgeführten Experimental-Serie (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1971b, 1972, FUREDY 1973) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Für die psychogalvanische Reaktion konnte bei drei Untersuchungen (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 3. Experiment, und FUREDY 1973) nachgewiesen werden, daß über die verwendete Konditionierungsprozedur signifikante differentielle konditionierte Reaktionen etabliert wurden. Bei zwei Experimenten (FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 2. Experiment) konnte für das elektrodermale Maß hingegen kein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden: Hier unterschied sich die durchschnittliche Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen nicht signifikant von der durchschnittlichen Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS- -Reaktionen. Da die bei den verschiedenen Experimenten verwendeten experimentellen Bedingungen sehr ähnlich waren, bietet sich für diese divergierenden Ergebnisse keine Erklärung an.

Bei drei Experimenten, wo die UCRs mit in die Datenanalyse einbezogen wurden, konnte für die psychogalvanische Reaktion ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nachgewiesen werden (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 3. Experiment): Der signalisierte aversive Stimulus löste bei diesen Experimenten also signifikant schwächere PGRs aus als der nicht signalisierte aversive Stimulus. Anzumerken ist, daß der "UCR-Verminderungs-Effekt" bei einem dieser Experimente auftrat, obwohl kein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachzuweisen war (FUREDY und DOOB 1971a, 1. Experiment). Bei einem Experiment konnte für die psychogalvanische Reaktion weder ein signifikanter Konditionierungs-Effekt noch ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" gefunden werden (FUREDY und DOOB 1971a, 2. Experiment).

Für die Blutvolumenänderungen konnte nur bei zwei Experimenten ein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden (FUREDY und DOOB 1971b, FUREDY 1973). Bei diesen Experimenten wurde bei der Konditionierungsprozedur ein 8.0 sec langes Interstimulus-Intervall (Verzögerungskonditionieren) verwendet. Bei den vier Experimenten, wo für dieses autonome Maß kein signifikanter Unterschied zwischen der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS+ -Reaktionen und der Größe der während der experimentellen Phase aufgetretenen CS- -Reaktionen gefunden werden konnte, wurde jeweils nur ein 5.0 sec langes Interstimulus-Intervall (Spurenkonditionieren und Verzögerungskonditionieren) verwendet (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1., 2. und 3. Experiment). Die divergierenden Ergebnisse sind daher möglicherweise darauf zurückzuführen, daß das bei den zuletzt genannten Untersuchungen verwendete Interstimulus-Intervall nicht ausreichte, um die Vasokonstriktion in voller Stärke auftreten zu lassen, so daß sich ein Konditionierungs-Effekt nicht manifestieren konnte.

Bei vier Experimenten, wo die UCRs mit in die Datenanalyse einbezogen wurden, konnte für die Blutvolumenänderungen ein signifikanter "UCR-Verminde-rungs-Effekt" nachgewiesen werden (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 2. Experiment, FUREDY + DOOB 1971b): Der signalisierte aversive Stimulus löste hier eine signifikant schwächere Vasokonstriktion aus als der nicht signalisierte aversive Stimulus. Anzumerken ist, daß bei drei von diesen Experimenten ein "UCR-Verminde-rungs-Effekt" auftrat, obwohl kein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden konnte (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 2. Experiment). Bei einem Experiment konnte weder ein signifikanter Konditionierungs-Effekt noch ein signifikanter "UCR-Verminde-rungs-Effekt" nachgewiesen werden (FUREDY und DOOB 1971a, 3. Experiment).

Bei allen fünf Untersuchungen, wo die UCRs mit in die Datenanalyse einbezogen wurden, konnte zumindest für eines der beiden

autonomen Maße (PGRs oder Blutvolumenänderungen) ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nachgewiesen werden (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1., 2. und 3. Experiment, FUREDY und DOOB 1971b). Diese Ergebnisse bestätigen die Hypothese, daß signalisierte aversive Stimuli schwächere autonome Reaktionen auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli.

Hingegen deutet kein einziges der bei dieser Experimental-Serie gefundenen Ergebnisse darauf hin, daß signalisierte aversive Stimuli als schwächer oder als weniger unangenehm empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli. Bei einem Experiment (FUREDY und DOOB 1971a, 3. Experiment) wurde der signalisierte aversive Stimulus sogar signifikant als stärker eingeschätzt als der nicht signalisierte aversive Stimulus. Da bei den Experimenten, wo ein UCS von variabler Intensität verwendet wurde (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971b, FUREDY 1973), nachgewiesen werden konnte, daß die Intensitäts- bzw. Aversivitäts-Ratings die physikalischen Unterschiede zwischen den verschiedenen aversiven Stimuli recht gut widerspiegeln, sind die Autoren der Meinung, daß das negative Ergebnis hinsichtlich der Effekte der Verwendung eines Signalstimulus auf die wahrgenommene Intensität oder Aversivität des aversiven Stimulus nicht auf eine ungenügende Sensitivität der verwendeten Rating-Prozedur zurückgeführt werden kann.

Die für die Intensitäts-Ratings gefundenen Ergebnisse werden in gewisser Weise durch die Aussagen der Versuchspersonen hinsichtlich der Bevorzugung der signalisierten oder der nicht signalisierten Darbietung des aversiven Stimulus bestätigt: Nur bei einer Untersuchung (FUREDY und DOOB 1971a, 1. Experiment) konnte eine signifikante Bevorzugung des signalisierten aversiven Stimulus festgestellt werden. Bei den übrigen Experimenten bevorzugten jeweils etwa gleich viele Versuchspersonen entweder den signalisierten oder aber den nicht signalisierten aversiven Stimulus. Außerdem war die Zahl der Versuchspersonen, die keiner der beiden Arten der Darbietung des aversiven Stimulus den

Vorzug gaben, bei allen Experimenten relativ hoch.

Der von der theoretischen Konzeption von PERKINS (1968) her postulierte negative Zusammenhang zwischen der Größe der aufgetretenen CRs und der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des aversiven Stimulus konnte bei keiner der Untersuchungen nachgewiesen werden, wo entsprechende Datenanalysen vorgenommen wurden (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 3. Experiment, FUREDY und DOOB 1971b, FUREDY 1973).

3.4.3.2. Die Experimente von FUREDY und KLAJNER (1972) und von FUREDY und GINSBERG (1973)

Die beiden folgenden Experimente (FUREDY und KLAJNER 1972, FUREDY und GINSBERG 1973) unterscheiden sich hinsichtlich der verwendeten Versuchsanordnung erheblich von der soeben referierten Experimental-Serie von FUREDY und DOOB:

Bei FUREDY und KLAJNER (1972) und bei FUREDY und GINSBERG (1973) werden die signalisierten und die nicht signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus - eines elektrischen Schocks - auf verschiedene Trial-Blöcke aufgeteilt, wobei diese Trial-Blöcke entweder aus 5 CS-UCS-Trials oder aus 5 UCS-Trials bestehen, die in variablen Intertrial-Intervallen aufeinander folgen. Bei beiden Experimenten wird jeweils sowohl ein relativ starker (2.5 mA) als auch ein relativ schwacher (1.0 mA) elektrischer Schock als UCS verwendet: Alle Versuchspersonen erhalten jeweils gleich viele Trial-Blöcke der Bedingungen "signalisierter starker Schock", "signalisierter schwacher Schock", "nicht signalisierter starker Schock" und "nicht signalisierter schwacher Schock".

Bei der Untersuchung von FUREDY und KLAJNER (1972) werden die verschiedenen Typen von Trial-Blöcken jeweils durch unterschiedliche optische Signalstimuli ("secondary signals") ange-

kündigt. Diese werden von den Autoren als "konditionierte Stimuli" (CRs) bezeichnet, sollen hier aber zur Vermeidung von Verwechslungen als "sekundäre Signalstimuli" bezeichnet werden. Die Darbietungszeit dieser Stimuli beträgt jeweils 10.0 sec. Der entsprechende Trial-Block beginnt jeweils 10 - 20 sec nach dem Ende des sekundären Signalstimulus.

Dieselben vier optischen Lichtsignale werden auch bei der Untersuchung von FUREDY und GINSBERG (1973) verwendet. Im Gegensatz zur Untersuchung von FUREDY und KLAJNER (1972) wird hier aber jeweils nur ein Typ von Trial-Block - und zwar bei jeder der vier verwendeten Versuchsgruppen ein anderer - durch einen entsprechenden sekundären Signalstimulus angekündigt. Der betreffende optische Stimulus wird von den Autoren als "CS+" bezeichnet und soll hier "sekundärer CS+" genannt werden. Die übrigen drei optischen Stimuli haben keine Signalfunktion und werden als "CS-" benützt. Sie sollen analog zur Bezeichnung "sekundärer CS+" als "sekundäre CS-" bezeichnet werden.

Anhand der bei diesen beiden Experimenten verwendeten Versuchsanordnung, die von den Autoren als "secondary-signal form of the classical conditioning paradigm" bezeichnet wird, wird untersucht, ob die sekundären Signalstimuli, die einen Trial-Block mit signalisierten Darbietungen des Schocks ankündigen, schwächere autonome Reaktionen auslösen als die sekundären Signalstimuli, die einen Trial-Block mit nicht signalisierten Darbietungen des Schocks ankündigen. Die bei FUREDY und KLAJNER (1972) verwendete Prozedur stellt eine Abwandlung des Paradigmas des einfachen klassischen Konditionierens dar, während die bei FUREDY und GINSBERG (1973) verwendete Prozedur eine Abwandlung des Paradigmas des differentiellen klassischen Konditionierens darstellt.

Bei beiden Experimenten wird außerdem untersucht, ob der signalisierte Schock als schwächer empfunden wird als der nicht signalisierte Schock und ob die signalisierte Darbietung des

Schocks gegenüber der nicht signalisierten Darbietung bevorzugt wird. Zur Erfassung der wahrgenommenen Intensität des Schocks wird dieselbe Prozedur benützt wie bei der Experimental-Serie von FUREDY und DOOB. Allerdings geben die Versuchspersonen der Experimente von FUREDY und KLAJNER (1972) und von FUREDY und GINSBERG (1973) nicht nach jeder Darbietung des Schocks, sondern jeweils nur am Ende jedes Trial-Blocks ein Intensitäts-Rating ab. Die Befragung hinsichtlich der Bevorzugung der signalisierten oder der nicht signalisierten Darbietung des Schocks wird jeweils am Ende der beiden Experimente durchgeführt.

Da bei der Untersuchung von FUREDY und KLAJNER (1972) außer den durch die sekundären Signalstimuli ausgelösten Reaktionen auch die UCRs in die Datenanalyse einbezogen werden, läßt sich bei diesem Experiment ferner untersuchen, ob die Paarung von CS und UCS bei den entsprechenden Trial-Blöcken zum Auftreten eines "UCR-Verminde-rungs-Effekts" geführt hat. Hingegen wird bei der Untersuchung von FUREDY und GINSBERG (1973) auf die Analyse der UCRs verzichtet.

Als autonome Maße werden bei der Untersuchung von FUREDY und KLAJNER (1972) die psychogalvanische Reaktion und die an den Fingern zu registrierende Änderung des Blutvolumens ("volume pulse change" bzw. VPC) verwendet. Bei der Untersuchung von FUREDY und GINSBERG (1973) wird auf das letztere Maß verzichtet. Dafür wird hier außer der Größe der PGRs die "elektrodermale Erholungs-Zeit" ("electrodermal recovery time" bzw. ERT) herangezogen. Dieses Maß gibt die Zeit an, die verstreicht bis der Hautwiderstand von seinem Minimum wieder auf 50 % der Höhe angestiegen ist, die vor Beginn der psychogalvanischen Reaktion registriert wurde. Die Autoren begründen die Verwendung dieses Maßes damit, daß bei einer früheren Untersuchung (FUREDY 1972) festgestellt wurde, daß die elektrodermale Erholungs-Zeit Unterschiede hinsichtlich der Intensität des antizipierten aversiven Stimulus besonders gut widerspiegelt.

Bei beiden Untersuchungen werden jeweils die Reaktionen erfaßt, die durch den Beginn und durch das Ende der sekundären Signalstimuli ausgelöst werden. Die entsprechenden Meßintervalle umfassen bei den PGRs jeweils den Zeitraum von 1.0 - 5.0 sec und bei den Blutvolumenänderungen jeweils den Zeitraum von 2.0 - 10.0 sec nach den betreffenden Ereignisses. Zur Erfassung der UCRs (nur bei FUREDY und KLAJNER 1972) werden entsprechend lange Meßintervalle verwendet. Als Maximalwert für die elektrodermale Erholungs-Zeit (nur bei FUREDY und GINSBERG 1973) werden 10.0 sec festgesetzt. Das bedeutet, daß in allen Fällen, wo das Kriterium der 50 %igen Erholung innerhalb dieses Zeitraums nicht erreicht wird, konstant der Wert "10.0" eingesetzt wird.

3.4.3.2.1. FUREDY und KLAJNER (1972)

Bei der Untersuchung von FUREDY und KLAJNER (1972) wird nur eine Versuchsgruppe (mit 28 Versuchspersonen) verwendet.

Versuchsanordnung: Das Experiment beginnt mit einer Übungsphase, die aus der Darbietung des sekundären Signalstimulus für die Bedingung "nicht signalisierter schwacher Schock" und eines entsprechenden Trial-Blocks sowie aus der Darbietung des sekundären Signalstimulus für die Bedingung "nicht signalisierter starker Schock" und eines entsprechenden Trial-Blocks besteht. Während dieser Phase üben die Versuchspersonen die Abgabe der Intensitäts-Ratings.

Dann wird den Versuchspersonen gesagt, daß die Intensität des UCS innerhalb der während der experimentellen Phase verwendeten Trial-Blöcke konstant sein wird, sich aber von Trial-Block zu Trial-Block ändern kann. Außerdem werden sie über die Bedeutung der vier verschiedenen optischen Stimuli informiert, die als sekundäre Signalstimuli verwendet werden und die Art des jeweils zu erwartenden nächsten Trial-Blocks ankündigen.

Die experimentelle Phase umfaßt je 4 Trial-Blöcke (à 5 Trials) der Bedingungen "signalisierter starker Schock", "signalisierter schwacher Schock", "nicht signalisierter starker Schock" und "nicht signalisierter schwacher Schock", die jeweils durch die entsprechenden sekundären Signalstimuli angekündigt werden. Insgesamt werden vier verschiedene Abfolgen für diese 16 Trial-Blöcke verwendet, wobei jede so gestaltet ist, daß sie den entsprechenden Versuchspersonen zufällig erscheinen muß.

Die Intensität des starken Schocks beträgt 2.5 mA, die des schwachen Schocks 1.0 mA. Bei den signalisierten Trials folgt der 0.3 sec lange Schock jeweils unmittelbar auf das Ende eines 0.5 sec langen Tons (80 dB). Innerhalb der Trial-Blöcke, die aus jeweils 5 CS-UCS-Trials bzw. 5 UCS-Trials bestehen, variiert das Intertrial-Intervall zwischen 10 sec und 30 sec (Mittelwert 20 sec).

Die sekundären Signalstimuli (optische Stimuli) sind immer 10.0 sec lang. Der angekündigte Trial-Block beginnt jeweils 10 - 20 sec nach dem Ende des sekundären Signalstimulus. Der nächste sekundäre Signalstimulus setzt frühestens 5.0 sec und spätestens 10.0 sec nach dem Ende des vorausgegangenen Trial-Blocks bzw. nach der Abgabe des Intensitäts-Ratings ein.

Am Ende des Experiments werden die Versuchspersonen gefragt, ob sie die signalisierte oder die nicht signalisierte Darbietung des UCS bevorzugen oder ob sie keiner der beiden Arten der Darbietung den Vorzug geben.

Ergebnisse. Für die Datenanalyse stehen die PGRs, die Blutvolumenänderungen, die Intensitäts-Ratings und die Aussagen hinsichtlich der Bevorzugung des signalisierten oder nicht signalisierten Schocks zur Verfügung. Bei den autonomen Maßen sind die durch den Anfang des sekundären Signalstimulus, die durch das Ende des sekundären Signalstimulus und die durch den UCS ausgelösten Reaktionen zu unterscheiden.

Zunächst wird untersucht, ob der starke Schock stärkere autonome Reaktionen ausgelöst hat als der schwache Schock. Dies ist für beide autonomen Maße der Fall:

Hinsichtlich der Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen". Außerdem ist eine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der "Paarungs-Variablen" sowie eine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der "Trial-Variablen" (Trials innerhalb der Trial-Blöcke) festzustellen. Angaben über die Art dieser Interaktion fehlen leider. Jedoch geben die Autoren an, daß der Effekt der "Intensitäts-Variablen" durchgehend signifikant ist.

Hinsichtlich des Ausmaßes der durch den UCS ausgelösten Vaso-konstriktion ergibt die Varianzanalyse ebenfalls einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen". Ferner ist eine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der "Trial-Block-Variablen" festzustellen. Auch hier ist der Effekt der "Intensitäts-Variablen" aber durchgehend signifikant.

Als nächstes wird untersucht, ob der signalisierte Schock schwächere autonome Reaktionen auslöst als der nicht signalisierte Schock. Dies ist für keines der beiden autonomen Maße der Fall:

Für die durch den UCS ausgelösten PGRs ergibt die Varianzanalyse keinen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen". Die Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "Intensitäts-Variablen" sowie die Interaktion zwischen der "Intensitäts-Variablen" und der "Trial-Block-Variablen" sind zwar signifikant. Die Veröffentlichung enthält aber keine genauen Angaben über die Art dieser Interaktionen.

Für die durch den UCS ausgelösten Blutvolumenänderungen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Dieser ist aber darauf zurückzuführen, daß der signa-

lisierte Schock eine signifikant stärkere Vasokonstriktion auslöst als der nicht signalisierte Schock. Signifikante Interaktionen zwischen der "Paarungs-Variablen" und einer der anderen Variablen lassen sich für dieses Maß nicht feststellen.

Im übrigen ergeben die für die UCRs durchgeführten Varianzanalysen für beide autonome Maße einen signifikanten Effekt der "Trial-Variablen" (Trials innerhalb der Trial-Blöcke). Dieser ist in beiden Fällen darauf zurückzuführen, daß die Größe der UCRs jeweils vom ersten zum zweiten Trial der verschiedenen Trial-Blöcke stark abnimmt. Über die weiteren Trials hinweg ist hingegen keine signifikante Abnahme der Größe der UCRs mehr festzustellen. Für beide autonome Maße ist ferner ein signifikanter Effekt der "Trial-Block-Variablen" festzustellen, der auf eine Abnahme der Größe der UCRs über die experimentelle Phase hinweg hindeutet. Dieser Effekt erweist sich allerdings als nicht sehr robust.

Als nächstes wird untersucht, ob nach dem Beginn oder nach dem Ende der sekundären Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit starken Schocks ankündigen, stärkere autonome Reaktionen auftreten als nach dem Beginn oder nach dem Ende der sekundären Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit schwachen Schocks ankündigen:

Dabei wird festgestellt, daß für die am Anfang des sekundären Signalstimulus aufgetretenen PGRs und für die nach dem Ende des sekundären Signalstimulus aufgetretenen Blutvolumenänderungen keine signifikanten Effekte der "Intensitäts-Variablen" nachzuweisen sind. Hingegen sind aber hinsichtlich der am Anfang des sekundären Signalstimulus aufgetretenen Blutvolumenänderungen und hinsichtlich der nach dem Ende des sekundären Signalstimulus aufgetretenen PGRs signifikante Effekte der "Intensitäts-Variablen" nachzuweisen: Die durch das Einsetzen des sekundären Signalstimulus ausgelöste Vasokonstriktion und die durch das Ende des sekundären Signalstimulus hervorgerufene psychogalvanische Reaktion sind im Durchschnitt signifikant größer, wenn

der betreffende Signalstimulus einen Trial-Block mit starken Schocks ankündigt als wenn er einen Trial-Block mit schwachen Schocks ankündigt. Dies bedeutet, daß diese beiden Maße gegenüber Unterschieden hinsichtlich der antizipierten Intensität der aversiven Stimuli sensitiv sind.

Daher eignen sich diese beiden Maße zur Untersuchung der Frage, ob die Antizipation von signalisiertem Schock mit schwächeren autonomen Reaktionen einhergeht als die Antizipation von nicht signalisiertem Schock: Bei den entsprechenden Datenanalysen läßt sich weder für die am Anfang des sekundären Signalstimulus aufgetretenen Blutvolumenänderungen noch für die nach dem Ende des sekundären Signalstimulus aufgetretenen PGRs ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" feststellen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß der signalisierte Schock vermutlich nicht als weniger stark empfunden wurde als der nicht signalisierte Schock.

In dieselbe Richtung gehen auch die für die Intensitäts-Ratings gefundenen Ergebnisse: Bei der entsprechenden Varianzanalyse ergibt sich zwar ein signifikanter Effekt der "Intensitäts-Variablen", nicht aber ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen". Auch ist keine signifikante Interaktion zwischen der "Intensitäts-" und der "Paarungs-Variablen" festzustellen. Das bedeutet, daß der starke Schock im allgemeinen signifikant als stärker eingeschätzt wurde als der schwache Schock, während hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität des signalisierten und des nicht signalisierten Schocks offenbar kein Unterschied bestand.

Bei der abschließenden Befragung äußerten von den 28 Versuchspersonen dieses Experiments 11 eine Vorliebe für den signalisierten und 12 eine Vorliebe für den nicht signalisierten Schock, während die übrigen 5 Versuchspersonen weder der einen noch der anderen Art der Darbietung des Schocks den Vorzug gaben.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des Experiments von DUREDY und KLAJNER (1972) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Der starke Schock löste signifikant stärkere PGRs und Blutvolumenänderungen aus als der schwache Schock. (2) Hinsichtlich der Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs konnte kein signifikanter Unterschied zwischen dem signalisierten und dem nicht signalisierten Schock festgestellt werden. Die Paarung von CS und UCS führte also nicht zum Auftreten eines "UCR-Verminderungs-Effekts". (3) Der signalisierte Schock löste signifikant stärkere Blutvolumenänderungen aus als der nicht signalisierte Schock. Für dieses Maß wurde also ein "UCR-Vergrößerungs-Effekt" festgestellt. (4) Durch den Beginn der sekundären Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit starken Schocks ankündigten, wurden signifikant größere Blutvolumenänderungen ausgelöst als durch den Beginn der sekundären Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit schwachen Schocks ankündigten. (5) Durch das Ende der sekundären Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit starken Schocks ankündigten, wurden signifikant größere PGRs ausgelöst als durch das Ende der sekundären Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit schwachen Schocks ankündigten. (6) Entsprechende Unterschiede zwischen den sekundären Signalstimuli, die nicht signalisierte Darbietungen des Schocks ankündigten, und den sekundären Signalstimuli, die signalisierte Darbietungen des Schocks ankündigten, konnten hingegen nicht festgestellt werden. (7) Der starke Schock wurde im allgemeinen signifikant als stärker eingeschätzt als der schwache Schock. (8) Hingegen wurde der nicht signalisierte Schock nicht als stärker eingeschätzt als der signalisierte Schock. (9) Bei der abschließenden Befragung äußerten etwa gleich viele Versuchspersonen entweder eine Vorliebe für die signalisierte oder eine Vorliebe für die nicht signalisierte Darbietung des Schocks. Die Zahl der Versuchspersonen, die keinerlei Vorliebe angaben, war bei diesem Experiment relativ klein.

3.4.3.2.2. FUREDY und GINSBERG (1973)

Versuchsordnung: Bei der Untersuchung von FUREDY und GINSBERG (1973) werden vier Versuchsgruppen (mit je 12 Versuchspersonen) verwendet.

Die bei diesem Experiment verwendete Versuchsordnung unterscheidet sich nur in einem Punkt von der Versuchsordnung des soeben beschriebenen Experiments:

Während bei dem Experiment von FUREDY und KLAJNER (1972) alle dargebotenen Trial-Blöcke durch entsprechende sekundäre Signalstimuli angekündigt wurden, ist dies bei dem Experiment von FUREDY und GINSBERG (1973) jeweils nur bei einem der vier Typen von Trial-Blöcken - und zwar bei jeder Versuchsgruppe bei einem anderen - der Fall.

Die Versuchspersonen erhalten bei diesem Experiment also während der experimentellen Phase 4 durch einen sekundären Signalstimulus angekündigte Trial-Blöcke und 12 nicht angekündigte Trial-Blöcke in gemischter Abfolge, wobei bei der ersten Versuchsgruppe die vier Trial-Blöcke der Bedingung "signalisierter starker Schock", bei der zweiten Versuchsgruppe die vier Trial-Blöcke der Bedingung "signalisierter schwacher Schock", bei der dritten Versuchsgruppe die vier Trial-Blöcke der Bedingung "nicht signalisierter starker Schock" und bei der vierten Versuchsgruppe die vier Trial-Blöcke der Bedingung "nicht signalisierter schwacher Schock" durch den entsprechenden sekundären Signalstimulus bzw. "sekundären CS+" angekündigt werden. Alle Versuchspersonen erhalten überdies während der experimentellen Phase je 4 Darbietungen der übrigen drei optischen Stimuli, die bei ihnen keine Signalfunktion haben. Diese werden zufällig über die experimentelle Phase verteilt und sollen als "sekundäre CS-" bezeichnet werden.

Die Versuchspersonen werden bei diesem Experiment nicht explizit über die Bedeutung der vier verschiedenen optischen Stimuli

informiert, die als "sekundärer CS+" und als "sekundäre CS-" verwendet werden. Es wird ihnen aber gesagt, daß nur einer der vier Stimuli von Bedeutung sei. Die postexperimentelle Befragung ergibt, daß alle Versuchspersonen den "sekundären CS+" richtig identifizieren konnten.

Ergebnisse: Außer der Größe der PGRs wird bei diesem Experiment als weiteres autonomes Maß die "elektrodermale Erholungs-Zeit" (s.o.) herangezogen. Für beide autonome Maße stehen jeweils die Werte zur Verfügung, die nach dem Beginn und nach dem Ende des 10.0 sec langen "sekundären CS+" bzw. nach dem Beginn und nach dem Ende der entsprechenden "sekundären CS-" registriert wurden. In die Datenanalyse werden ferner die nach jedem Trial-Block abgegebenen Intensitäts-Ratings und die am Ende des Experiments abgegebenen Aussagen über die Bevorzugung des signalisierten oder des nicht signalisierten Schocks einbezogen. Auf die Analyse der UCRs wird bei diesem Experiment verzichtet.

Für die autonomen Maße wird zunächst untersucht, ob die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der bei den Darbietungen des "sekundären CS+" einerseits und der bei den Darbietungen der "sekundären CS-" andererseits registrierten Werte bei den Versuchsgruppen, wo der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit starken Schocks ankündigte, größer ist als bei den Versuchsgruppen, wo der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit schwachen Schocks ankündigte. Ein derartiger Unterschied hinsichtlich des Ausmaßes des differentiellen Reagierens läßt sich weder für die Größe der am Anfang der sekundären Signalstimuli aufgetretenen PGRs noch für die Größe der nach dem Ende der sekundären Signalstimuli aufgetretenen PGRs, wohl aber für die elektrodermale Erholungs-Zeit nachweisen, die nach dem Auftreten der durch den Beginn der Stimuli ausgelösten PGRs gemessen wurde ("ERT of CS-onset GSR"). Dies bedeutet, daß dieses Maß gegenüber Unterschieden hinsichtlich der antizipierten Intensität von aversiven Stimuli überaus sensitiv ist.

Daher wird für dieses Maß untersucht, ob die Differenz zwischen der durchschnittlichen Größe der bei den Darbietungen des "sekundären CS+" einerseits und der bei den Darbietungen der "sekundären CS-" andererseits registrierten Werte bei den Versuchsgruppen, wo der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit nicht signalisierten Schocks ankündigte, größer ist als bei den Versuchsgruppen, wo der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit signalisierten Schocks ankündigte. Ein derartiger Unterschied hinsichtlich des Ausmaßes des differentiellen Reagierens läßt sich nicht feststellen. Dies deutet darauf hin, daß der signalisierte Schock nicht als schwächer empfunden wurde als der nicht signalisierte Schock.

Der Vollständigkeit halber werden entsprechende Analysen auch für die Größe der am Anfang und nach dem Ende der sekundären Signalstimuli aufgetretenen PGRs durchgeführt. Auch hier ergeben sich keine entsprechenden Unterschiede.

Für die Intensitäts-Ratings ergibt die entsprechende Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen": Der starke Schock wird im Durchschnitt signifikant als stärker eingeschätzt als der schwache Schock. Ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" ist hingegen ebenso wenig nachzuweisen wie eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "Intensitäts-Variablen".

Bei der am Ende des Experiments durchgeführten Befragung äußerten von den 48 Versuchspersonen 17 eine Vorliebe für den signalisierten Schock und 9 eine Vorliebe für den nicht signalisierten Schock. Da sich 21 Versuchspersonen weder für die eine noch für die andere Art der Darbietung des Schocks entschieden, läßt sich für die Gesamtgruppe eine signifikante Bevorzugung des signalisierten Schocks nicht nachweisen.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiments von FUREDY und GINSBERG (1973) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1)

Im Rahmen des verwendeten Paradigmas erwies sich nur die elektrodermale Erholungs-Zeit als sensitiv gegenüber Unterschieden hinsichtlich der antizipierten Intensität von aversiven Stimuli. (2) Für dieses Maß konnte hinsichtlich des Ausmaßes des differentiellen Reagierens auf den "sekundären CS+" einerseits und den "sekundären CS-" andererseits ein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsgruppen, bei denen der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit starken Schocks ankündigte, und den Versuchsgruppen, bei denen der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit schwachen Schocks ankündigte, festgestellt werden. (3) Ein entsprechender Unterschied zwischen den Versuchsgruppen, bei denen der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit signalisierten Schocks ankündigte, und den Versuchsgruppen, bei denen der "sekundäre CS+" Trial-Blöcke mit nicht signalisierten Schocks ankündigte, konnte hingegen nicht nachgewiesen werden. (4) Der signalisierte Schock wurde im allgemeinen nicht als weniger stark eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. (5) Eine signifikante Bevorzugung der signalisierten Darbietung des Schocks konnte für die Versuchsgruppe nicht nachgewiesen werden.

3.4.3.2.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des von FUREDY und KLAJNER (1972) und von FUREDY und GINSBERG (1973) verwendeten Paradigmas konnte also nicht nachgewiesen werden, daß die Antizipation von signalisiertem Schock von schwächeren autonomen Reaktionen begleitet wird als die Antizipation von nicht signalisiertem Schock. Die entsprechenden Ergebnisse der beiden Experimente können aber für sich allein genommen noch nicht als Nachweis dafür gewertet werden, daß signalisierter Schock nicht als weniger stark empfunden wird als nicht signalisierter Schock: Zwar wurde bei beiden Experimenten zumindest für bestimmte autonome Maße nachgewiesen, daß bei der Antizipation der starken Schocks stärkere Reaktionen

auftraten als bei der Antizipation der schwachen Schocks. Offen bleibt jedoch, ob dies auch dann nachzuweisen gewesen wäre, wenn der Unterschied zwischen der Intensität des starken und des schwachen Schocks nicht so groß gewesen wäre (2.5 mA vs. 1.0 mA). Daher läßt sich nicht ohne weiteres annehmen, daß auch feinere Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität der Schocks - wie sie möglicherweise bei signalisierten und nicht signalisierten Schocks derselben physikalischen Intensität gegeben sind - zu unterschiedlich starken antizipatorischen Reaktionen hätten führen müssen. Anzumerken ist, daß sich auch bei Verwendung von einfacheren Versuchsanordnungen - wie z.B. von einfachen klassischen Konditionierungsprozeduren - nicht immer nachweisen läßt, daß Signalstimuli, die stärkere aversive Stimuli ankündigen, stärkere autonome Reaktionen auslösen als Signalstimuli, die schwächere aversive Stimuli ankündigen (vgl. z.B. GRINGS und LOCKHART 1963).

Auf der anderen Seite deuten die bei beiden Experimenten für die Intensitäts-Ratings gefundenen Ergebnisse nicht darauf hin, daß der signalisierte Schock als weniger stark empfunden worden wäre als der nicht signalisierte Schock. Außerdem ließ sich bei keinem der beiden Experimente eine signifikante Bevorzugung des signalisierten Schocks gegenüber dem nicht signalisierten Schock nachweisen.

3.4.3.3. LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN (1972)

Bei der Untersuchung von LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN (1972) erhalten die Versuchspersonen ebenfalls Trial-Blöcke mit signalisierten und Trial-Blöcke mit nicht signalisierten Schocks. Darüber hinaus wird innerhalb der Trial-Blöcke die Stelle variiert, an der die Schocks erteilt werden (rechtes oder linkes Handgelenk, rechtes oder linkes Fußgelenk), wobei die Versuchspersonen bei einem Teil der Trial-Blöcke durch ein zusätzliches

Signal darüber informiert werden, wo der nächste Schock auftreten wird, während dies bei den übrigen Trial-Blöcken nicht der Fall ist. Insgesamt erhält jede Versuchsperson je 1 Trial-Block der Bedingungen "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle", "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle", "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" und "nicht signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle".

Bei dem Experiment von LYKKEN et al. (1972) werden zwei Versuchsgruppen (mit je 24 Versuchspersonen) verwendet. Abgesehen davon, daß die Versuchspersonen der einen Gruppe während der experimentellen Phase nach jeder Darbietung des Schocks ein Intensitäts-Rating abgeben müssen, während dies bei den Versuchspersonen der anderen Gruppe nicht der Fall ist, sind die verwendeten experimentellen Bedingungen für beide Versuchsgruppen identisch.

Vor Beginn des Experiments erhalten die Versuchspersonen eine Serie von kurzen Schock, wobei die Schockstärke von Trial zu Trial erhöht wird bis bei jeder Versuchsperson die Toleranzgrenze erreicht ist. Während des Experiments wird bei jeder Versuchsperson die maximal tolerierte Schockstärke verwendet.

Nach dieser Prozedur erhalten alle Versuchspersonen 4 signalisierte Probeschocks der weiterhin verwendeten Intensität. Jeder der vier Schocks wird an einer anderen Stelle (rechtes und linkes Handgelenk, rechtes und linkes Fußgelenk) verabreicht. Den Versuchspersonen, die später Intensitäts-Urteile abgeben müssen, wird gesagt, daß der bei den Probeschocks verwendeten Schockstärke das Rating "10" der 20-Punkte-Skala zuzuordnen sei, die zur Beurteilung der bei den einzelnen Trials der experimentellen Phase verwendeten Schockstärke zu verwenden ist.

Abgesehen von der falschen Information, daß während der experimentellen Phase Schocks von variabler Intensität verwendet würden, werden die Versuchspersonen korrekt und vollständig über die bei den verschiedenen Trial-Blöcken verwendeten experimen-

tellen Bedingungen informiert. Sie erfahren, daß vor jedem Trial-Block angekündigt wird, welcher Typ von Trials als nächster verwendet wird.

Die experimentelle Phase besteht für alle Versuchspersonen aus der Darbietung je eines Trial-Blocks der Bedingungen "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle", "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle", "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" und "nicht signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle". Jede der 24 möglichen Abfolgen der vier Trial-Blöcke wird bei jeweils einer Versuchsperson der ersten Versuchsgruppe und der zweiten Versuchsgruppe verwendet. Dies bedeutet, daß jede der vier Schock-Bedingungen bei jeweils 12 Versuchspersonen als erste Schock-Serie, als zweite Schock-Serie, als dritte Schock-Serie und als vierte Schock-Serie auftritt. Die vier Trial-Blöcke, die jeweils durch eine kleine Pause voneinander getrennt sind, umfassen je 12 Trials, die in Abständen zwischen 30 sec bis 90 sec (Mittelwert 60 sec) aufeinander folgen. Von den 12 Schocks werden in gemischter Abfolge je 3 am rechten Handgelenk, am linken Handgelenk, am rechten Fußgelenk und am linken Fußgelenk verabreicht.

Bei den signalisierten Darbietungen des Schocks werden zwei aufeinanderfolgende akustische Signalstimuli von je 1.0 sec Länge verwendet, wobei der erste 5.0 sec und der zweite 1.0 sec vor dem Eintreffen des Schocks beginnt. Exakte Angaben über die Darbietungszeit des Schocks fehlen leider, doch dürfte diese sehr kurz sein (unter 1.0 sec). Mindestens 10.0 sec vor jedem Trial leuchtet eines von vier Glühbirnchen auf, die am rechten und am linken Handgelenk sowie am rechten und am linken Fußgelenk der Versuchsperson angebracht sind. Die Darbietung dieser Lichtsignale endet immer 10.0 sec nach dem Eintreffen des Schocks. Bei den Trial-Blöcken der Bedingung "Schock an voraussagbarer Stelle" zeigt das Aufleuchten des entsprechenden Glühbirnchens an, wo der nächste Schock verabreicht wird. Bei den Trial-Blöcken der Bedingung "Schock an nicht voraussagbarer

Stelle" besteht hingegen kein Zusammenhang zwischen der Stelle, wo das Lichtsignal aufleuchtet und der Stelle, wo der Schock verabreicht wird. Erst nach dem Erlöschen des Lichtsignals geben die Versuchspersonen der entsprechenden Versuchsgruppe jeweils ihr Intensitäts-Rating ab.

Ergebnisse: Bei jedem Trial wird sowohl der elektrische Hautwiderstand bzw. die elektrische Hautleitfähigkeit als auch die Herzfrequenz in 1-sec-Intervallen registriert. Die Messung beginnt jeweils 5.0 sec vor der Darbietung des Schocks und erstreckt sich für die elektrische Hautleitfähigkeit über ein Intervall von 22 sec und für die Herzfrequenz über ein Intervall von 32 sec. Für jede Versuchsperson werden die registrierten Werte über die 12 Trials jedes Trial-Blocks hinweg gemittelt, so daß für jede experimentelle Bedingung je eine Verlaufskurve für die Änderungen der Hautleitfähigkeit und eine Verlaufskurve für die Änderungen der Herzrate zur Verfügung steht. Zur Erstellung von Gruppenkurven wird eine Korrektur im Hinblick auf Unterschiede hinsichtlich der individuellen Variationsbreite der registrierten Werte vorgenommen (siehe LYKKEN et al. 1972, S. 321 f.). Als UCRs werden die maximale Zunahme der Hautleitfähigkeit bzw. die maximale Zunahme der Herzfrequenz im Intervall von 0-10 sec nach dem Eintreffen des Schocks herangezogen. Für die psychogalvanische Reaktion wird auch hier eine Korrektur im Hinblick auf individuelle Unterschiede hinsichtlich der elektrodermalen Reaktivität vorgenommen. Für die Herzfrequenz erweist sich eine derartige Korrektur als überflüssig. Daher werden bei der Analyse der UCRs für dieses Maß die Rohwerte zugrundegelegt.

Bei einer der beiden Versuchsgruppen stehen für die Datenanalyse außer den autonomen Maßen auch Intensitäts-Ratings zur Verfügung. Bei der Analyse der Intensitäts-Ratings werden zunächst die Rohwerte zugrundegelegt. Bei einer weiteren Analyse werden korrigierte Werte verwendet, um individuelle Unterschiede hinsichtlich der Variationsbreite der abgegebenen Ratings auszu-

gleichen (siehe LYKKEN et al. 1972, S. 322). Da beide Arten der Datenanalyse in etwa zu denselben Ergebnissen führen, erweist sich die Verwendung von korrigierten Werten als überflüssig.

Da für die an diesem Experiment beteiligten Versuchspersonen Test-Daten zur Verfügung stehen ("Activity Preference Questionnaire" bzw. APQ von LYKKEN und KATZENMEYER 1968), die sich auf die habituelle Angstbereitschaft ("trait anxiety") beziehen, wird zusätzlich zu der allgemeinen Datenanalyse untersucht, inwieweit sich die Reaktionen der Versuchspersonen mit relativ hoher Angstbereitschaft von den Reaktionen der Versuchspersonen mit relativ niedriger Angstbereitschaft unterscheiden. Die entsprechenden Ergebnisse werden nach den für die Gesamtgruppe gefundenen Ergebnissen besprochen werden.

Zur Untersuchung der UCRs werden für die beiden autonomen Maße je fünf Varianzanalysen durchgeführt: In die ersten vier Varianzanalysen werden jeweils die Daten der Trial-Blöcke einbezogen, die für die entsprechenden Versuchspersonen die erste Schock-Serie, die zweite Schock-Serie, die dritte Schock-Serie und die vierte Schock-Serie darstellten. In die fünfte Varianzanalyse werden die Daten aller Versuchspersonen bei allen Trial-Blöcken einbezogen.

Hinsichtlich der Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs ergeben alle fünf Varianzanalysen einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Durch den signalisierten Schock werden also durchweg schwächere PGRs ausgelöst als durch den nicht signalisierten Schock. Ein signifikanter Effekt der Variable "örtliche Voraussagbarkeit des Schocks" läßt sich hingegen nur bei der für die zweite Schock-Serie durchgeführten Varianzanalyse feststellen.

Wie aus den in Abb. 58 dargestellten Verlaufskurven für die zweite Schock-Serie zu ersehen ist, führt die Darbietung der Warnsignale zu einem deutlichen Anstieg der Hautleitfähigkeit. Der durch die Darbietung des Schocks ausgelöste Anstieg der

Hautleitfähigkeit ist aber unter der Bedingung "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" deutlich niedriger als unter der Bedingung "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle". Dasselbe gilt für die Bedingung "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle" im Vergleich zur Bedingung "nicht signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle". Ferner löst der Schock unter der Bedingung "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" schwächere PGRs aus als unter der Bedingung "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle". Dasselbe gilt für die Bedingung "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" im Vergleich zur Bedingung "nicht signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle". Da der letztere Effekt aber nur für die zweite Schock-Serie signifikant nachzuweisen ist, muß gefolgert werden, daß die Größe der durch den Schock ausgelösten PGRs im allgemeinen durch die Variable "örtliche Voraussagbarkeit des Schocks" nicht beeinflusst wird.

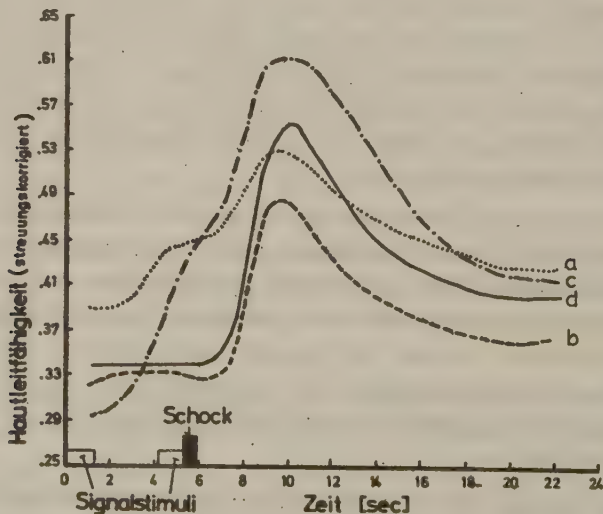


Abb. 58 Hautleitfähigkeit: Durchschnittskurven für die jeweils 12 Trials der Trial-Blöcke der Bedingungen
 (a) "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle",
 (b) "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle",
 (c) "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle",
 (d) "nicht signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle".
 für die Versuchspersonen, bei denen diese Trial-Blöcke jeweils die zweite Schock-Serie darstellten.
 (je 12 Vpn pro Typ von Trial-Block)

Hinsichtlich des Ausmaßes der durch den UCR hervorgerufenen Akzeleration des Herzschlags ergeben alle fünf Varianzanalysen einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Der signalisierte Schock löst also durchweg eine signifikant schwächere Zunahme der Herzrate aus als der nicht signalisierte Schock. Ein signifikanter Effekt der Variable "örtliche Voraussagbarkeit des Schocks" ist hingegen bei keiner der fünf Varianzanalysen festzustellen.

Wie aus den in Abb. 59 dargestellten Verlaufskurven der "Nicht-Urteils-Gruppe" und den in Abb. 60 dargestellten Verlaufskurven der "Urteils-Gruppe" (jeweils alle Trial-Blöcke kombiniert) zu ersehen ist, führt die Darbietung der Warnsignale zu einer deutlichen Zunahme der Herzfrequenz. Die Darbietung des signalisierten Schocks selbst löst aber sehr viel schwächere Reaktionen aus als die Darbietung des nicht signalisierten Schocks. Aus Abb. 60 ist ferner zu ersehen, daß die Abgabe der Intensitäts-Urteile mit einer deutlichen Akzeleration des Herzschlags einhergeht.

Bei den für die Intensitäts-Ratings durchgeführten Varianzanalysen (Rohwerte bzw. korrigierte Werte) ergibt sich weder ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen" noch ein signifikanter Effekt der Variable "örtliche Voraussagbarkeit des Schocks". Der signalisierte Schock wurde also nicht als weniger stark eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. Auch wurde der an voraussagbarer Stelle erteilte Schock offenbar nicht als schwächer wahrgenommen als der nicht an voraussagbarer Stelle verabreichte Schock.

Zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen der Größe der UCRs und der Höhe der Intensitäts-Ratings werden für beide autonome Maße bei jeder Versuchsperson für die jeweils 12 Trials jeder Schock-Bedingung die entsprechender Korrelationskoeffizienten berechnet. Für die Gesamtgruppe ergibt sich über alle Trials hinweg eine durchschnittliche Korrelation von $+ .45$ bzw. $+ .24$

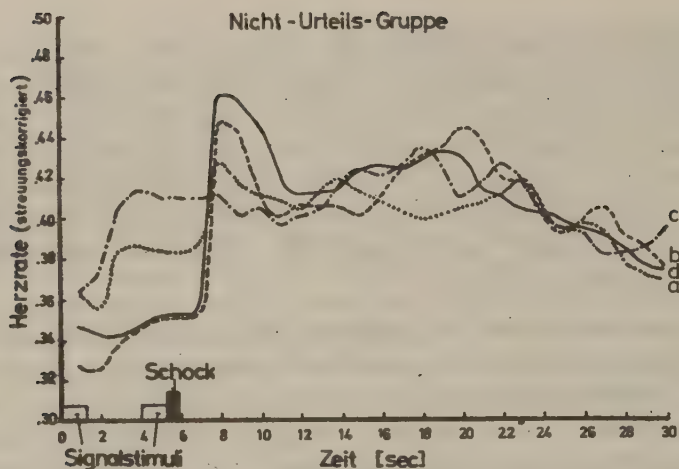


Abb. 59 Herzrate: Durchschnittskurven für die jeweils 12 Trials der Trial-Blöcke der Bedingungen
 (a) "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle",
 (b) "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle",
 (c) "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle" u.
 (d) "nicht signalis. Schock an nicht voraussagbarer Stelle"
 für die "Nicht-Urteils-Gruppe"

(LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972, S.326)

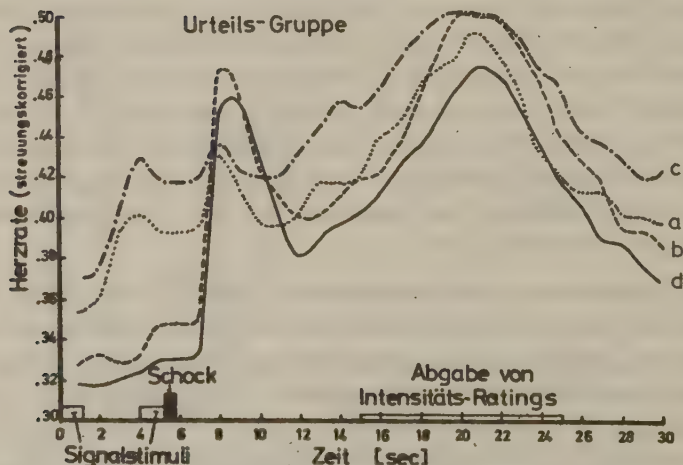


Abb. 60 Herzrate: Durchschnittskurven für die jeweils 12 Trials der Trial-Blöcke der Bedingungen
 (a) "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle",
 (b) "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle",
 (c) "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle" u.
 (d) "nicht signalis. Schock an nicht voraussagbarer Stelle"
 für die "Urteils-Gruppe"

(LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972, S.326)

zwischen der Größe der PGRs bzw. dem Ausmaß der Akzeleration des Herzschlags und der Höhe der Intensitäts-Ratings.

Zusammenfassung: Die für die Gesamtgruppe gefundenen Ergebnisse des Experiments von LYKKEN et al. (1972) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Sowohl für die elektrodermalen Reaktionen als auch für die Herztätigkeit konnte ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nachgewiesen werden: Der signalisierte Schock löste durchweg eine schwächere psychogalvanische Reaktion und eine geringere Zunahme der Herzrate aus als der nicht signalisierte Schock. (2) Der signalisierte Schock wurde im allgemeinen nicht als schwächer eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. (3) Die Korrelation zwischen der Höhe der Intensitäts-Ratings und der Größe der UCRs war für beide autonome Maße positiv. (4) Die Voraussagbarkeit der Stelle, wo der nächste Schock eintreffen würde, beeinflusste weder die Größe der UCRs noch die Höhe der Intensitäts-Ratings.

Anzumerken ist zu diesen Ergebnissen, daß der objektiv gleich starke Schock offensichtlich von einer Reihe von Versuchspersonen an den verschiedenen Stellen, wo er verabreicht wurde (rechtes und linkes Handgelenk, rechtes und linkes Fußgelenk), als unterschiedlich stark empfunden wurde. Dies bedeutet, daß für einige Versuchspersonen unbeabsichtigterweise die Bedingung "Variabilität der Schockstärke" in das Experiment eingeführt wurde. Im nachhinein läßt sich nicht abschätzen, inwieweit dies möglicherweise die Ergebnisse beeinflusst hat.

Weitere Ergebnisse: Da für die an diesem Experiment beteiligten Versuchspersonen Test-Daten ("Activity Preference Questionnaire" bzw. APQ von LYKKEN und KATZENMEYER 1968) zur Verfügung stehen, die sich auf die habituelle Angstbereitschaft ("trait anxiety") beziehen, läßt sich untersuchen, inwieweit sich die Reaktionen der Versuchspersonen mit relativ hoher Angstbereitschaft von den Reaktionen der Versuchspersonen mit relativ niedriger Angstbereitschaft voneinander unterscheiden.

Zu diesem Zweck werden die für die Herztätigkeit registrierten Daten jener jeweils 12 Versuchspersonen herangezogen, deren Angst-Scores, bezogen auf die Gesamtgruppe, im obersten bzw. im untersten Quartil liegen. Die Datenanalyse wird im Prinzip auf dieselbe Art durchgeführt wie dies bei den Daten der Gesamtgruppe der Fall war. Allerdings werden hier die Daten der Trial-Blöcke der Bedingungen "signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" und "signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle" einerseits und die Daten der Trial-Blöcke der Bedingungen "nicht signalisierter Schock an voraussagbarer Stelle" und "nicht signalisierter Schock an nicht voraussagbarer Stelle" andererseits zusammengeworfen. Auch wird auf die Unterscheidung verzichtet, als wievielte Schock-Serie die Trial-Blöcke der Bedingungen "signalisierter Schock" und "nicht signalisierter Schock" jeweils dargeboten wurden. Die Ergebnisse beziehen sich also jeweils auf die ganze experimentelle Phase.

Wie aus den in Abb. 61 dargestellten Kurvenverläufen zu ersehen ist, löst der nicht signalisierte Schock bei der Versuchsgruppe, die aus Versuchspersonen mit relativ starker habitueller Angst besteht, eine sehr viel stärkere Akzeleration der Herztätigkeit aus als bei der Versuchsgruppe, die aus Versuchspersonen mit relativ niedriger habitueller Angst besteht. Im Durchschnitt ist die durch den nicht signalisierten Schock hervorgerufene Beschleunigung des Herzschlags bei der "starke-Angst"-Gruppe mehr als doppelt so groß als bei der "geringe-Angst"-Gruppe. Bei 11 der 12 Versuchspersonen der ersteren Gruppe liegt die durchschnittliche Größe der UCRs über dem Mittelwert, der für die letztere Gruppe gefunden wurde. Entsprechend liegt die durchschnittliche Größe der UCRs bei 11 der 12 Versuchspersonen der "geringe-Angst"-Gruppe unter dem Mittelwert, der für die "starke-Angst"-Gruppe gefunden wurde.

Ein Vergleich von Abb. 61 und 62 zeigt, daß der signalisierte Schock bei beiden Gruppen eine weitaus geringere Zunahme der

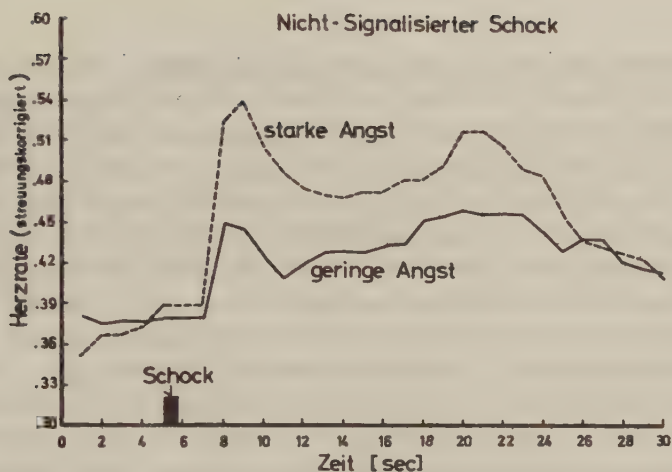


Abb. 61 Herzrate: Durchschnittskurven für die 24 Trials der Bedingung "nicht signalisierter Schock" für die "starke Angst"-Gruppe und die "geringe Angst"-Gruppe (LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972, S.328)

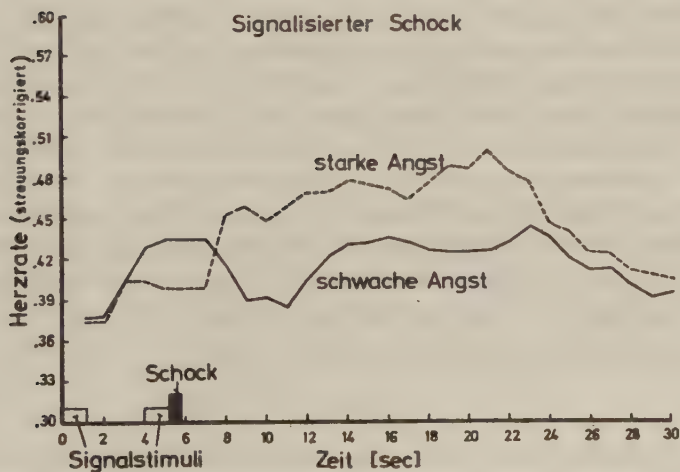


Abb. 62 Herzrate: Durchschnittskurven für die 24 Trials der Bedingung "signalisierter Schock" für die "starke Angst"-Gruppe und die "geringe Angst"-Gruppe (LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972, S.329)

Herzrate auslöst als der nicht signalisierte Schock. Aus Abb. 62 ist ferner zu ersehen, daß die durch die Signalstimuli ausgelöste antizipatorische Beschleunigung der Herztätigkeit bei der "geringe-Angst"-Gruppe fast doppelt so stark ausgeprägt ist wie bei der "starke-Angst"-Gruppe. Dafür ist die Herzrate nach dem Eintreffen des signalisierten Schocks bei der letzteren Gruppe sehr viel höher als bei der ersteren Gruppe. Hinsichtlich der antizipatorischen Reaktionen ist der Unterschied zwischen den beiden Gruppen zwar nicht signifikant; doch liegt der Durchschnittswert für die Zunahme der Herzrate bei 9 der 12 Versuchspersonen der "starke-Angst"-Gruppe unter dem Mittelwert, der für die "geringe-Angst"-Gruppe gefunden wurde. Hinsichtlich der Größe der UCRs läßt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen nachweisen.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse dieser zusätzlichen Datenanalyse zeigen erwartungsgemäß, daß aversive Stimuli bei Versuchspersonen mit relativ starker habitueller Angst stärkere autonome Reaktionen auslösen als bei Versuchspersonen mit relativ geringer habitueller Angst. Sie deuten ferner darauf hin, daß Versuchspersonen mit relativ starker habitueller Angst bei der signalisierten Darbietung von aversiven Stimuli schwächere antizipatorische Reaktionen zeigen als Versuchspersonen mit relativ schwacher habitueller Angst. In Anbetracht der Bedeutung des letzteren Ergebnisses im Hinblick auf eine "adaptive" Interpretation der antizipatorischen Reaktionen wäre es wichtig, dieses letztere Ergebnis an Versuchsgruppen zu überprüfen, die sich hinsichtlich der habituellen Angst stärker voneinander unterscheiden als dies bei den bei diesem Experiment verwendeten Versuchsgruppen vermutlich der Fall war.

3.4.3.4. SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER (1972)

Die Veröffentlichung von SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER (1972) enthält insgesamt vier Experimente, die auf die Untersuchung der Frage abzielen, inwieweit die Effekte der Verwendung eines Signalstimulus auf die wahrgenommene Intensität bzw. Aversivität des aversiven Stimulus von der Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls abhängig sind. Die Autoren greifen damit die Fragestellung auf, die auch bei dem bereits referierten Experiment von KIMMEL (1967) angegangen wurde. Im Gegensatz zu jenem Experiment erhalten hier aber alle Versuchspersonen signalisierte und nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus, eines elektrischen Schocks. Die bei den Experimenten von SUBOSKI et al. verwendete Versuchsanordnung kann als Verzögerungskonditionieren mit eingestreuten nicht signalisierten Darbietungen des Schocks gekennzeichnet werden. Die Länge des bei den signalisierten Darbietungen des Schocks verwendeten Interstimulus-Intervalls wird bei den ersten drei Experimenten ausschließlich zwischen den Versuchsgruppen variiert. Beim vierten Experiment wird außer den Versuchsgruppen, die ein konstantes Interstimulus-Intervall erhalten, eine weitere Versuchsgruppe einbezogen, bei der das Interstimulus-Intervall über die experimentelle Phase hinweg graduell verlängert wird.

Bei der zweiten und der dritten Untersuchung dieser Experimentalserie wird die Versuchsanordnung insofern abgewandelt als hier bei allen bzw. bei einem Teil der Versuchspersonen zusätzlich eine "Zeit-Schätz-Aufgabe" verwendet wird. Die entsprechenden Versuchspersonen werden dabei instruiert, bei den signalisierten Trials unmittelbar vor dem erwarteten Eintreffen des Schocks auf einen Knopf zu drücken.

Als abhängige Variablen werden bei diesen Untersuchungen Intensitäts- bzw. Aversivitäts-Ratings verwendet. Beim zweiten Expe-

riment werden zusätzlich die Zeit-Schätzungen der Versuchspersonen in die Datenanalyse einbezogen. Zur Abgabe der Intensitäts-Ratings (erstes Experiment) wird eine 9-Punkte-Skala, zur Abgabe der Aversivitäts-Ratings (zweites, drittes und viertes Experiment) eine 7-Punkte-Skala verwendet. Auf die Messung von autonomen Reaktionen wird bei allen vier Untersuchungen verzichtet.

3.4.3.4.1. 1. Experiment

Versuchsanordnung: Bei dem ersten Experiment von SUBOSKI et al. (1972) werden fünf Versuchsgruppen (mit je 10 Versuchspersonen) verwendet, die sich nur hinsichtlich der Länge des Interstimulus-Intervalls voneinander unterscheiden, das bei den signalisierten Darbietungen des UCS verwendet wird (0.25 sec, 0.5 sec, 1.0 sec, 2.0 sec und 4.0 sec).

Das Experiment beginnt mit der Darbietung je eines Schocks der Schockstärken 0.5 mA, 1.0 mA und 1.5 mA. Den Versuchspersonen wird gesagt, daß dem ersten Schock die Intensität "1", dem zweiten die Intensität "5" und dem dritten die Intensität "9" zuzuordnen sei.

Dann erhalten die Versuchspersonen die Instruktion, genau auf die während der experimentellen Phase dargebotenen Stimuli zu achten und nach jeder Darbietung eines Schocks durch Nennung einer Zahl zwischen "1" und "9" ein Intensitäts-Rating abzugeben.

Die experimentelle Phase besteht insgesamt aus 40 CS-UCS-Trials und 8 UCS-Trials, die auf 8 Trial-Blöcke aufgeteilt sind, die jeweils 5 CS-UCS-Trials und 1 UCS-Trial umfassen. Innerhalb jedes Blocks stellt die nicht signalisierte Darbietung des Schocks jeweils das 4., das 5. oder das 6. Trial dar. Das In-

tertrial-Intervall variiert zwischen 10 sec, 15 sec und 20 sec.

Als UCS dient ein 0.5 sec langer Schock, dessen Intensität konstant 1.0 mA beträgt. Als CS dient das Aufleuchten einer Glühbirne, bei deren Erlöschen der Schock eintrifft. Die Darbietungszeit des CS variiert von Versuchsgruppe zu Versuchsgruppe und beträgt entweder 0.25 sec, 0.5 sec, 1.0 sec, 2.0 sec oder 4.0 sec.

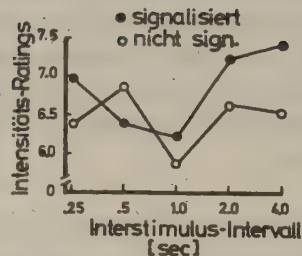
Ergebnisse: Zur Datenanalyse wird bei jedem Trial-Block das Intensitäts-Rating für den nicht signalisierten Schock und der Mittelwert der fünf Intensitäts-Ratings für den signalisierten Schock herangezogen. Für jede Versuchsperson stehen daher pro Bedingung je 8 Werte zur Verfügung.

Bei der Varianzanalyse, in welche die Intensitäts-Ratings für den signalisierten und den nicht signalisierten Schock einbezogen werden, ergibt sich ein signifikanter Effekt der "Paarungs-Variablen". Dieser ist darauf zurückzuführen, daß der signalisierte Schock im allgemeinen als stärker eingeschätzt wurde als der nicht signalisierte Schock. Ein signifikanter Effekt der "ISI-Länge-Variablen" ist hingegen ebensowenig festzustellen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser Variablen und der "Paarungs-Variablen". Bei einer zweiten Varianzanalyse, in welche nur die Intensitäts-Ratings für den signalisierten Schock einbezogen werden, ist hingegen ein signifikanter Effekt der "ISI-Länge-Variablen" nachzuweisen.

Wie aus Abb. 63 zu ersehen ist, ergibt die graphische Darstellung der Beziehung zwischen der Länge des verwendeten ISI und der geschätzten Intensität des signalisierten Schocks eine "U-förmige" Kurve, wobei die Intensitäts-Ratings der "1.0 sec ISI-Gruppe" am niedrigsten liegen. Die Höhe der für den nicht signalisierten Schock abgegebenen Intensitäts-Ratings variiert hingegen unsystematisch zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen.

Abb. 63 Durchschnittliche Höhe der Intensitäts-Ratings bei der signalisierten und der nicht signalisierten Darbietung des Schocks für die Versuchsgruppen mit dem 0.25 sec, dem 0.5 sec, dem 1.0 sec, dem 2.0 sec und dem 4.0 sec langen ISI

(SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER u. DIETER 1972, S408)



Aus Abb. 63 ist ferner zu ersehen, daß der Durchschnittswert der für den signalisierten Schock abgegebenen Ratings bei allen Versuchsgruppen - mit Ausnahme der "0.5 sec ISI-Gruppe" höher liegt als der Durchschnittswert der für den nicht signalisierten Schock abgegebenen Ratings.

Leider wird nicht angegeben, ob der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Höhe der für den signalisierten Schock einerseits und den nicht signalisierten Schock andererseits abgegebenen Intensitäts-Ratings bei der "0.5 sec ISI-Gruppe" signifikant ist. Jedenfalls wird die Hypothese, daß signalisierter Schock im allgemeinen als weniger stark empfunden wird als nicht signalisierter Schock durch die Ergebnisse dieses Experiments nicht bestätigt.

3.4.3.4.2. 2. Experiment

Das zweite Experiment von SUBOSKI et al. (1972) unterscheidet sich hauptsächlich durch die Einbeziehung einer "Zeit-Schätzungsaufgabe" von der soeben beschriebenen Untersuchung. Alle Versuchspersonen erhalten hier den Auftrag, bei jedem signalisier-

ten Trial unmittelbar vor dem erwarteten Eintreffen des Schocks auf einen Knopf zu drücken. Im übrigen ist dieses Experiment dem ersten Experiment dieser Serie sehr ähnlich:

Versuchsanordnung: Auch bei dem zweiten Experiment von SUBOSKI et al. (1972) werden fünf Versuchsgruppen (mit je 10 Versuchspersonen) verwendet, die sich nur hinsichtlich der Länge des Interstimulus-Intervalls voneinander unterscheiden, das bei den signalisierten Darbietungen des Schocks verwendet wird (0.25 sec, 0.5 sec, 1.0 sec, 2.0 sec und 4.0 sec).

Im Unterschied zu dem ersten Experiment dieser Serie werden die Versuchspersonen bei dieser Untersuchung instruiert, Urteile über die Aversivität der dargebotenen Schocks abzugeben, wobei eine 7-Punkte-Skala verwendet wird.

Das Experiment beginnt mit der Darbietung von zwei aufeinanderfolgenden Serien von Schocks, wobei bei jeder Serie auf einen Schock von 2.5 mA ein Schock von 1.5 mA und auf diesen ein Schock von 0.7 mA folgt. Den Versuchspersonen wird gesagt, daß dem ersten Schock jeder Serie das Aversivitäts-Rating "7", dem zweiten das Aversivitäts-Rating "4" und dem dritten das Aversivitäts-Rating "1" zuzuordnen sei.

Darauf folgt eine Übungsphase, die aus je 3 Darbietungen dieser 3 Schocks in gemischter Abfolge besteht. Während dieser Phase üben die Versuchspersonen die Abgabe der Ratings.

Vor Beginn der experimentellen Phase werden die Versuchspersonen darüber informiert, daß auf das Aufleuchten des Lichtsignals regelmäßig ein Schock folgt und daß ihre Aufgabe bei den betreffenden Trials darin besteht, unmittelbar vor dem Eintreffen des Schocks auf einen bestimmten Knopf zu drücken.

Die experimentelle Phase besteht aus 25 CS-UCS-Trials und 25 UCS-Trials, die in gemischter Abfolge dargeboten werden. Das Intertrial-Intervall variiert zwischen 10 sec, 15 sec und 20 sec.

Als UCS wird ein 0.1 sec langer Schock verwendet, dessen Intensität konstant 1.5 mA beträgt. Als CS dient das Aufleuchten einer Glühbirne. Der UCS setzt 0.1 sec vor dem Ende des CS ein und endet gleichzeitig mit diesem. Die Länge des CS variiert von Versuchsgruppe zu Versuchsgruppe und beträgt entweder 0.25 sec, 0.5 sec, 1.0 sec, 2.0 sec oder 4.0 sec.

Ergebnisse: Für die Datenanalyse stehen bei diesem Experiment die Aversivitäts-Ratings und die Zeit-Schätz-Daten zur Verfügung.

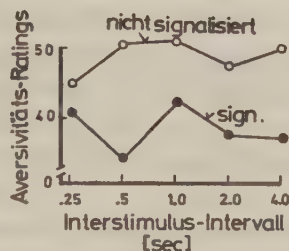
Die für die Aversivitäts-Ratings durchgeführte Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen": Die durchschnittliche Höhe der für den signalisierten Schock abgegebenen Aversivitäts-Ratings liegt signifikant unter der durchschnittlichen Höhe der für den nicht signalisierten Schock abgegebenen Aversivitäts-Ratings. Ein signifikanter Effekt der "ISI-Länge-Variablen" ist hingegen ebensowenig festzustellen wie eine signifikante Interaktion zwischen dieser Variablen und der "Paarungs-Variablen".

Wie aus Abb. 64 zu ersehen ist, liegen die für den signalisierten Schock ermittelten Durchschnittswerte bei allen Versuchsgruppen unter den für den nicht signalisierten Schock ermittelten Durchschnittswerten. Die Höhe der für den signalisierten Schock abgegebenen Ratings variiert unsystematisch von Versuchsgruppe zu Versuchsgruppe, wobei der niedrigste Wert bei der "0.5 sec ISI-Gruppe" zu finden ist.

Als "korrekte Zeit-Schätzung" gilt jeder Knopfdruck, der im 0.4 sec-Intervall vor dem Eintreffen des Schocks abgegeben wurde. Der Prozentsatz der korrekten Schätzungen ist bei der "0.5 sec ISI-Gruppe" erwartungsgemäß am höchsten (48.6 %). Er liegt auch bei der "1.0 sec ISI-Gruppe" relativ hoch (44 %), während er bei der "2.0 sec ISI-Gruppe" und der "4.0 sec ISI-Gruppe" deutlich niedriger ist (29.6 % bzw. 23.6 %). Am niedrigsten liegt

der Prozentsatz der korrekten Reaktionen bei der "0.25 sec ISI-Gruppe" (7.6 %). Dieses letztere Ergebnis dürfte aber alleine auf den Faktor "Reaktionszeit" zurückzuführen sein. Die entsprechende Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "ISI-Länge-Variablen".

Abb. 64 Durchschnittliche Höhe der Aversivitäts-Ratings bei der signalisierten und der nicht signalisierten Darbietung des Schocks für die Versuchsgruppen mit dem 0.25 sec, dem 0.5 sec, dem 1.0 sec, dem 2.0 sec und dem 4.0 sec langen ISI, die eine Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatten (SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER u. DIETER 1972, S.410)



Zur Untersuchung der Frage, ob die wahrgenommene Intensität des signalisierten Schocks durch die "antizipatorischen Knopfdruck-Reaktionen" beeinflusst wurde, wird für jede Versuchsgruppe der Differenzwert berechnet, der sich ergibt, wenn man vom Durchschnittswert der Ratings bei den Trials, wo der "Zeit-Schätz-Knopf" erst nach dem Schock oder gar nicht gedrückt wurde, den Durchschnittswert der Ratings bei den Trials abzieht, wo der Knopf vor dem Schock gedrückt wurde.

Der entsprechende Differenzwert ist bei der "0.25 sec ISI-Gruppe", der "0.5 sec ISI-Gruppe" und der "1.0 sec ISI-Gruppe" positiv und relativ hoch (0.629, 0.908 bzw. 0.828), was darauf hindeutet, daß der signalisierte Schock bei diesen Gruppen als weniger aversiv eingeschätzt wurde, wenn ihm eine Knopfdruck-Reaktion vorausging als wenn dies nicht der Fall war. Bei der "2.0 sec ISI-Gruppe" ergibt sich ein sehr niedriger negativer Wert (-0.172). Hingegen ist der entsprechende Differenzwert bei

der "4.0 sec ISI-Gruppe" negativ und relativ hoch (-0.703), was darauf hindeutet, daß der Schock hier eher als aversiver empfunden wurde, wenn ihm eine Knopfdruck-Reaktion vorausging als wenn dies nicht der Fall war. Zu diesem letzteren Ergebnis ist anzumerken, daß bei dieser Versuchsgruppe ein relativ großer Teil der "antizipatorischen Knopfdruck-Reaktionen" nicht unmittelbar vor dem Schock, sondern bereits am Anfang des 4.0 sec langen Interstimulus-Intervalls abgegeben wurde.

Eine statistische Absicherung dieser Ergebnisse ist leider nicht möglich, da der "Zeit-Schätz-Knopf" von einem Teil der Versuchspersonen der "2.0 sec ISI-Gruppe" und der "4.0 sec ISI-Gruppe" ausschließlich vor dem Schock und von einem Teil der Versuchspersonen der "0.25 sec ISI-Gruppe" ausschließlich nach dem Schock gedrückt wurde. Außerdem bestehen zwischen den verschiedenen Versuchsgruppen insgesamt große Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit der "antizipatorischen" und der "nicht antizipatorischen" Knopfdruck-Reaktionen.

Hinsichtlich der Effekte der Verwendung eines Warnsignals auf die wahrgenommene Aversivität des Schocks stehen die Ergebnisse des zweiten Experiments von SUBOSKI et al. (1972) in direktem Widerspruch zu den Ergebnissen des ersten Experiments derselben Autoren. Da sich die experimentellen Bedingungen, die bei diesen beiden Untersuchungen verwendet wurden, in verschiedenen Punkten voneinander unterscheiden, läßt sich nicht eindeutig sagen, worauf die divergierenden Ergebnisse zurückzuführen sind. Jedoch liegt es nahe, die Verwendung der "Zeit-Schätz-Aufgabe" dafür verantwortlich zu machen, daß der signalisierte Schock beim zweiten Experiment - im Gegensatz zum ersten Experiment - als weniger aversiv empfunden wurde als der nicht signalisierte Schock. Daher wird die Rolle dieser Variablen bei dem nun folgenden dritten Experiment dieser Serie direkt untersucht.

3.4.3.4.3. 3. Experiment

Versuchsanordnung: An dem dritten Experiment von SUBOSKI et al. (1972) nehmen insgesamt vier Versuchsgruppen (mit je 4 Versuchspersonen) teil. Bei den ersten beiden Gruppen wird bei den signalisierten Darbietungen des Schocks ein 0.5 sec langes Interstimulus-Intervall verwendet, während bei den übrigen beiden Gruppen ein 4.0 sec langes Interstimulus-Intervall benutzt wird. Je eine der beiden "0.5 sec ISI-Gruppen" und "4.0 sec ISI-Gruppen" hat während der experimentellen Phase die "Zeit-Schätz-Aufgabe" (vgl. das zweite Experiment dieser Serie) durchzuführen, während dies bei den beiden anderen Gruppen nicht der Fall ist.

Im übrigen sind die bei dieser Untersuchung verwendeten experimentellen Bedingungen mit denen des zweiten Experiments von SUBOSKI et al. (1972) identisch. Es erübrigt sich daher, sie an dieser Stelle nochmals zu beschreiben.

Ergebnisse: Für die Datenanalyse stehen auch hier die nach jedem Trial abgegebenen Aversivitäts-Ratings (7-Punkte Skala) zur Verfügung. Die Zeit-Schätzungs-Daten werden nicht ausgewertet.

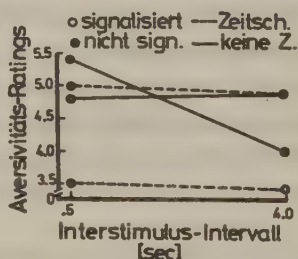
Die für die Aversivitäts-Ratings durchgeführte Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der "Paarungs-Variablen" sowie eine signifikante Interaktion zwischen dieser Variablen und der "Zeit-Schätz-Aufgabe-Variablen":

Wie aus Abb. 65 zu ersehen ist, wurde der signalisierte Schock von den beiden Versuchsgruppen (0.5 sec ISI und 4.0 sec ISI), die die Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatten, gleichermaßen als weniger aversiv eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. Dies stimmt mit den Ergebnissen des bereits beschriebenen zweiten Experiments der Autoren überein. Aus Abb. 65 ist ferner zu ersehen, daß sich die beiden Versuchsgruppen, die

keine Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatten, hinsichtlich der Beurteilung des signalisierten und des nicht signalisierten Schocks diametral voneinander unterscheiden: Während von der "0.5 sec ISI-Gruppe" der signalisierte Schock als weniger aversiv eingeschätzt wurde als der nicht signalisierte Schock, war es bei der "4.0 sec ISI-Gruppe" genau umgekehrt. Diese Ergebnisse stimmen mit den Ergebnissen des bereits beschriebenen ersten Experiments der Autoren überein.

Abb. 65 Durchschnittliche Höhe der Aversivitäts-Ratings bei der signalisierten und der nicht signalisierten Darbietung des Schocks für die beiden "0.5 sec ISI-Gruppen" mit u. ohne Zeit-Schätz-Aufgabe u. für die beiden "4.0 sec ISI-Gruppen" mit und ohne Zeit-Schätz-Aufgabe

(SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER u. DIETER 1972, S.411)



Zusammengenommen können diese Ergebnisse als Nachweis dafür gewertet werden, daß der Unterschied zwischen den Ergebnissen der ersten und der zweiten Untersuchung von SUBOSKI et al. (1972) auf die Verwendung der Zeit-Schätz-Aufgabe zurückzuführen ist.

Anhand einer weiteren Datenanalyse wird bei dem vorliegenden Experiment zusätzlich untersucht, ob sich der Unterschied hinsichtlich der Aversivität des signalisierten und des nicht signalisierten Schocks erst allmählich etabliert oder ob er über die ganze experimentelle Phase hinweg gleichermaßen zu beobachten ist. Dazu werden nur die Daten der "0.5 sec ISI-Gruppe" herangezogen, die keine Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatte.

Da die Zahl der während der experimentellen Phase dargebotenen signalisierten Schocks ebenso groß war wie die Zahl der nicht signalisierten Schocks, lassen sich Trial-Paare bilden, die jeweils aus dem ersten signalisierten und nicht signalisierten Trial, dem zweiten signalisierten und nicht signalisierten Trial etc. bestehen. Für jedes dieser Trial-Paare wird die Differenz zwischen der Höhe der Aversivitäts-Ratings bei der signalisierten Darbietung des Schocks und der Höhe der Aversivitäts-Ratings bei der nicht signalisierten Darbietung des Schocks ermittelt. Die für diese Differenzwerte durchgeführte Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der Trial-Variablen: Dieser ist darauf zurückzuführen, daß der signalisierte Schock am Anfang der experimentellen Phase noch nicht als weniger aversiv eingeschätzt wurde als der nicht signalisierte Schock und daß der Unterschied zwischen der Beurteilung des signalisierten und des nicht signalisierten Schocks über die experimentelle Phase hinweg zunehmend größer wurde.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des dritten Experiments von SUBOSKI et al. (1972) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Der signalisierte Schock wurde sowohl von der "0.5 sec ISI-Gruppe", die die Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatte, als auch von der "0.5 sec ISI-Gruppe", die keine Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatte, eindeutig als weniger aversiv eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. (2) Bei der "0.5 sec ISI-Gruppe", die keine Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatte, manifestierte sich der Unterschied zwischen der Einschätzung des signalisierten Schocks und der Einschätzung des nicht signalisierten Schocks erst im Verlauf der experimentellen Phase. (3) Der signalisierte Schock wurde auch von der "4.0 sec ISI-Gruppe", die die Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen hatte, als weniger aversiv eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. (4) Hingegen wurde der signalisierte Schock von der "4.0 sec ISI-Gruppe", die keine Zeit-Schätz-Aufgabe durchzuführen

ren hatte, eindeutig als aversiver eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock.

3.4.3.4.4. Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der ersten drei Untersuchungen von SUBOSKI et al. (1972) deuten zum einen darauf hin, daß der signalisierte aversive Stimulus innerhalb der Versuchsanordnung, die dem Paradigma des klassischen Konditionierens entspricht, nur dann als weniger aversiv empfunden wird als der nicht signalisierte aversive Stimulus, wenn das Interstimulus-Intervall zwischen dem CS und dem UCS eine bestimmte Länge nicht überschreitet. Zum anderen zeigen sie, daß die Einbeziehung einer Zeit-Schätz-Aufgabe dazu führt, daß der signalisierte aversive Stimulus auch bei Verwendung von längeren Interstimulus-Intervallen als weniger aversiv empfunden wird als der nicht signalisierte aversive Stimulus.

Zur Interpretation dieser Ergebnisse bietet sich nach Meinung der Autoren vor allem die Hypothese an, daß sowohl die Verwendung eines kurzen Interstimulus-Intervalls als auch die Durchführung einer Zeit-Schätz-Aufgabe es mit sich bringen, daß der Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus genauer antizipiert wird, so daß möglicherweise ein besseres "Timing" von antizipatorischen Reaktionen erfolgt. Der signalisierte aversive Stimulus würde nach dieser Hypothese unter den entsprechenden Bedingungen deswegen als weniger aversiv empfunden werden als der nicht signalisierte aversive Stimulus, weil der Organismus besser auf sein Eintreffen vorbereitet ist.

Andererseits wäre es aber möglich, daß die Effekte der Zeit-Schätz-Aufgabe vorwiegend darauf zurückzuführen sind, daß sie die Aufmerksamkeit der Versuchsperson in Anspruch nimmt, so daß weniger antizipatorische Angst entwickelt und der aversive Sti-

mulus selbst als weniger aversiv empfunden wird. Falls dies der Fall wäre, wäre es völlig offen, ob die "Timing-Hypothese" als adäquate Interpretation des Ergebnisses gelten kann, daß der signalisierte aversive Stimulus bei Verwendung eines relativ kurzen Interstimulus-Intervalls als weniger aversiv empfunden wird als der nicht signalisierte aversive Stimulus.

Da die Autoren davon ausgehen, daß sich die zuletzt genannte Möglichkeit nie ganz ausschließen läßt, wenn eine Zeit-Schätz-Aufgabe durchgeführt wird, verwenden sie bei der nun folgenden Untersuchung eine andere Prozedur, um zu überprüfen, ob eine akurate Einschätzung des Zeitpunkts des Eintreffens des aversiven Stimulus die wahrgenommene Aversivität dieses Stimulus herabsetzt:

3.4.3.4.5. 4. Experiment

Versuchsanordnung: An dem vierten Experiment von SUBOSKI et al. (1972) nehmen insgesamt drei Versuchsgruppen (mit je 11 Versuchspersonen) teil. Bei der ersten beiden Versuchsgruppen wird bei den signalisierten Darbietungen des Schocks ein konstantes Interstimulus-Intervall verwendet, das bei der ersten Gruppe 0.6 sec und bei der zweiten Gruppe 2.5 sec lang ist. Bei der dritten Versuchsgruppe hingegen wird die Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls während der experimentellen Phase graduell von 0.6 sec auf 2.5 sec verlängert.

Die experimentelle Phase besteht bei diesem Experiment für alle Versuchsgruppen aus 61 CS-UCS-Trials und 19 UCS-Trials, wobei die insgesamt 80 Trials folgendermaßen aufgeteilt sind: Zuerst werden 6 Trial-Blöcke dargeboten, bei denen jeweils auf 9 signalisierte Darbietungen des Schocks 2 nicht signalisierte Darbietungen des Schocks folgen. Daran schließt sich ein weiterer Trial-Block an, der aus 7 CS-UCS-Trials und 7 UCS-Trials be-

steht, die in gemischter Abfolge dargeboten werden.

Bei den ersten beiden Versuchsgruppen wird bei den signalisierten Darbietungen des Schocks stets ein konstantes Interstimulus-Intervall von 0.6 sec bzw. 2.5 sec Länge verwendet. Bei der dritten Versuchsgruppe beträgt die Länge des Interstimulus-Intervalls beim ersten Trial-Block 0.6 sec, beim zweiten Trial-Block 0.8 sec, beim dritten Trial-Block 1.0 sec, beim vierten Trial-Block 1.25 sec, beim fünften Trial-Block 1.6 sec, beim sechsten Trial-Block 2.0 sec und beim siebenten Trial-Block 2.5 sec. Bei allen Versuchsgruppen ist die Länge des ISI stets mit der Darbietungszeit des CS identisch. Es wird also die Methode des Verzögerungskonditionierens verwendet.

Im Übrigen sind die bei dieser Untersuchung verwendeten experimentellen Bedingungen - abgesehen vom Wegfallen der Zeit-Schätz-Aufgabe - mit denen des zweiten und des dritten Experiments dieser Experimental-Serie identisch. Auf eine nochmalige Beschreibung kann daher an dieser Stelle verzichtet werden.

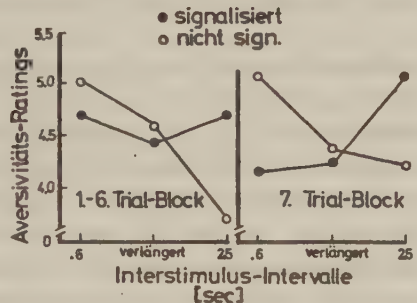
Ergebnisse: Für die Datenanalyse stehen auch hier die nach jedem Trial abgegebenen Aversivitäts-Ratings (7-Punkte-Skala) zur Verfügung.

Bei der ersten Varianzanalyse, in welche die Daten der ersten sechs Trial-Blöcke einbezogen werden, ist kein signifikanter Effekt der "Trial-Block-Variablen" festzustellen. Als einziges signifikantes Ergebnis zeigt sich bei dieser Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "ISI-Länge-Variablen": Wie aus Abb. 66 zu ersehen ist, wurde der signalisierte Schock von der "2.5 sec ISI-Gruppe" als weitaus aversiver eingestuft als der nicht signalisierte Schock. Hingegen liegen die Aversivitäts-Ratings für den signalisierten Schock bei der "0.6 sec ISI-Gruppe" und der Gruppe mit dem graduell verlängerten ISI etwas unter den Aversivitäts-Ratings für den nicht signalisierten Schock, wobei sich diese beiden Gruppen hinsichtlich der Differenz zwischen der durch-

schnittlichen Höhe der Ratings für den signalisierten Schock und der durchschnittlichen Höhe der Ratings für den nicht signalisierten Schock nicht signifikant voneinander unterscheiden.

Abb. 66 Durchschnittliche Höhe der Aversivitäts-Ratings bei der signalisierten und der nicht signalisierten Darbietung des Schocks für die "0.6 sec ISI-Gruppe", die "2.5 sec ISI-Gruppe" und die Gruppe mit der graduell von 0.6 sec auf 2.5 sec verlängerten ISI (links: erste 6 Trial-Blöcke rechts: 7. Trial-Block)

(SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER u. DIETER 1972, S.413)



Bei der zweiten Varianzanalyse, in welche die Daten des siebensten Trial-Blocks einbezogen werden, erweist sich die signifikante Interaktion zwischen der "Paarungs-Variablen" und der "ISI-Länge-Variablen" wiederum als das einzige signifikante Ergebnis. Wie aus Abb. 66 zu ersehen ist, wurde der signalisierte Schock von der "2.5 sec ISI-Gruppe" als weitaus aversiver eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock, während es bei der "0.6 sec ISI-Gruppe" genau umgekehrt war. Für beide Gruppen ist der Unterschied zwischen der durchschnittlichen Höhe der Ratings bei den signalisierten Darbietungen des Schocks und der durchschnittlichen Höhe der Ratings bei den nicht signalisierten Darbietungen des Schocks signifikant. Hingegen läßt sich für die Gruppe, bei der das ISI graduell verlängert wurde, kein signifikanter Unterschied zwischen der Einschätzung des signalisierten Schocks und der Einschätzung des nicht signalisierten

Schocks feststellen. Hinsichtlich der Differenz zwischen der Höhe der Ratings bei den signalisierten und bei den nicht signalisierten Darbietungen des Schocks ist der Unterschied zwischen der "0.6 sec ISI-Gruppe" und der Gruppe mit dem graduell verlängerten ISI nicht signifikant, während zwischen jeder dieser beiden Gruppen und der "2.5 sec ISI-Gruppe" in dieser Hinsicht ein signifikanter Unterschied besteht.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse des vierten Experiments von SUBOSKI et al. (1972) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Beim letzten Trial-Block wurde der signalisierte Schock von der "2.5 sec ISI-Gruppe" eindeutig als aversiver eingestuft als der nicht signalisierte Schock. (2) Bei der Gruppe, wo das ISI über das Experiment hinweg graduell verlängert worden war, war dies hingegen nicht der Fall, obwohl auch hier beim letzten Trial-Block ein ISI von 2.5 sec Länge verwendet wurde. Für diese Gruppe konnte beim letzten Trial-Block kein signifikanter Unterschied zwischen der Einschätzung des signalisierten Schocks und der Einschätzung des nicht signalisierten Schocks festgestellt werden. (3) Beim letzten Trial-Block wurde der signalisierte Schock von der "0.6 sec ISI-Gruppe" eindeutig als weniger aversiv eingeschätzt als der nicht signalisierte Schock. (4) Für den letzten Trial-Block konnte hinsichtlich der Differenz zwischen der durchschnittlichen Höhe der Aversivitäts-Ratings bei den signalisierten Darbietungen des Schocks einerseits und den nicht signalisierten Darbietungen des Schocks andererseits kein signifikanter Unterschied zwischen der "0.6 sec ISI-Gruppe" und der Gruppe mit dem graduell verlängerten ISI festgestellt werden, obwohl das beim letzten Trial-Block verwendete ISI bei diesen beiden Gruppen verschieden war. (5) Hingegen konnte für den letzten Trial-Block hinsichtlich der Differenz zwischen der durchschnittlichen Höhe der Aversivitäts-Ratings bei den signalisierten Darbietungen des Schocks einerseits und den nicht signalisierten

Darbietungen des Schocks andererseits ein signifikanter Unterschied zwischen der "2.5 sec ISI-Gruppe" und der Gruppe mit dem graduell verlängerten ISI festgestellt werden, obwohl das beim letzten Trial-Block verwendete ISI bei diesen beiden Gruppen gleich war.

Die Autoren gehen von der Annahme aus, daß die graduelle Verlängerung des Interstimulus-Intervalls zwischen Warnsignal und aversivem Stimulus von 0.6 sec auf 2.5 sec zu einem besseren "Timing" der antizipatorischen Reaktionen führt als die Verwendung eines konstanten Interstimulus-Intervalls von 2.5 sec und betrachten die Ergebnisse dieses Experiments als indirekte Bestätigung dafür, daß dieser Faktor die wahrgenommene Aversivität von aversiven Stimuli beeinflußt.

3.4.3.5. BADIA, SUTER und LEWIS (1967)

Das nun folgende Experiment von BADIA, SUTER und LEWIS (1967) zielt auf die Untersuchung der Frage ab, inwieweit die Bevorzugung von signalisierten gegenüber nicht signalisierten Darbietungen aversiver Stimuli davon abhängig ist, ob der aversive Stimulus bei jedem Trial mit Sicherheit zu erwarten ist oder ob er nur bei einem Teil der Trials eintrifft. Da der Signalstimulus im ersteren Fall nur den Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus ankündigt, während er im letzteren Fall sowohl angibt, ob der Stimulus eintreffen wird als auch wann er eintreffen wird, läßt sich die Fragestellung des Experiments auch so formulieren, daß untersucht werden soll, ob die Bevorzugung von signalisierten Darbietungen aversiver Stimuli vom Informationsgehalt des Signalstimulus abhängig ist.

Versuchsordnung: Die bei diesem Experiment verwendete Versuchsordnung wird als "erzwungene Wahl-Situation" ("forced

choice procedure") bezeichnet: Die Versuchspersonen werden instruiert, bei jedem Trial auf ein entsprechendes Signal bzw. auf eine entsprechende Aufforderung hin auf einen von zwei Knöpfen zu drücken, von denen der eine der Bedingung "signalisierter Schock" und der andere der Bedingung "nicht signalisierter Schock" zugeordnet ist. Im Gegensatz zur "freien Wahl-Situation" steht es den Versuchspersonen nicht frei, nach Belieben auf einen der beiden Knöpfe zu drücken. Sie werden vielmehr vor jedem Trial-Block instruiert, bei den folgenden Trials jeweils nur auf einen der beiden Knöpfe zu drücken. Das besondere Merkmal dieser Versuchsanordnung ist darin zu sehen, daß jedes Trial mit einer Knopfdruck-Reaktion der Versuchsperson beginnt.

Bei der Untersuchung von BADIA et al. (1967) werden zwei Versuchsgruppen (mit je 40 Versuchspersonen) verwendet. Die erste Versuchsgruppe erhält bei jedem Trial einen elektrischen Schock (kontinuierliche Verstärkung bzw. Verstärkungsquote 100 %), während dies bei der zweiten Versuchsgruppe nur bei einem Viertel der Trials der Fall ist (partielle Verstärkung, Verstärkungsquote 25 %).

Das Experiment beginnt mit der Darbietung einer Serie von elektrischen Schocks, wobei die Schockstärke so lange gesteigert wird bis bei jeder Versuchsperson die Toleranzgrenze erreicht ist. Während der experimentellen Phase wird bei jeder Versuchsperson die Schockstärke verwendet, die der hier ermittelten Toleranzgrenze entspricht.

Die experimentelle Phase besteht für beide Versuchsgruppen aus der Darbietung von gleich vielen Trial-Blöcken der Bedingungen "signalisierter Schock" und "nicht signalisierter Schock". Vor jedem Trial-Block erfahren die Versuchspersonen, welche Schock-Bedingung als nächstes verwendet wird und auf welchen der beiden Knöpfe sie bei den nächsten Trials zu drücken haben. Es

wird ihnen auch gesagt, daß die Zahl der Schocks bei allen Trial-Blöcken gleich groß ist und daß der Knopfdruck die Verabreichung des aversiven Stimulus nicht beeinflusst.

Die Veröffentlichung enthält leider keine Angaben über die Zahl der verwendeten Trial-Blöcke und die Anzahl von Trials, die jeder Block umfaßt. Aus der Angabe, daß die Trial-Blöcke der beiden Bedingungen "in alternierender Abfolge" dargeboten werden, ist jedoch zu folgern, daß es sich um mindestens vier Trial-Blöcke handeln muß. Jeweils die Hälfte der Versuchspersonen jeder Versuchsgruppe erhält zuerst einen Trial-Block der Bedingung "signalisierter Schock", während die andere Hälfte der Versuchspersonen zuerst einen Trial-Block der Bedingung "nicht signalisierter Schock" erhält.

Bei der ersten Versuchsgruppe wird bei jedem Trial ein elektrischer Schock von 1.0 sec Länge dargeboten, während dies bei der zweiten Versuchsgruppe nur bei einem Viertel der Trials der Fall ist. Der Schock folgt in variablem Abstand auf den Knopfdruck der Versuchsperson, wobei das durchschnittliche Intervall 30 sec beträgt. Bei den signalisierten Darbietungen des Schocks werden jeweils 4.0 sec vor dem Eintreffen des Schocks gleichzeitig zwei Signalstimuli (optisches und akustisches Signal) dargeboten. Die Darbietung dieser beiden Stimuli endet gleichzeitig mit der Darbietung des Schocks.

Nach dem Ende der experimentellen Phase werden die Versuchspersonen gefragt, welche der beiden Schock-Bedingungen sie für die nächsten 10 Trials bevorzugen, und gebeten, den Grad ihrer Vorliebe für die entsprechende Bedingung auf einer 5-Punkte-Skala anzugeben. Diese Trials werden aber nicht mehr durchgeführt. Die Versuchspersonen werden offensichtlich auch gebeten, die Aversivität des signalisierten und des nicht signalisierten Schocks einzustufen. Da die entsprechenden Daten in der Veröffentlichung leider fehlen, können hier nur die Ergebnisse hin-

sichtlich der Bevorzugung von signalisiertem oder nicht signalisiertem Schock wiedergegeben werden.

Ergebnisse: Bei der postexperimentellen Befragung entscheiden sich von den 40 Versuchspersonen der Versuchsgruppe, wo bei jedem Trial ein Schock erteilt wurde, 22 für die signalisierte und 18 für die nicht signalisierte Darbietung des Schocks. Der Unterschied ist nicht signifikant. Von den 40 Versuchspersonen der Versuchsgruppe, wo nur bei einem Viertel der Trials ein Schock dargeboten wurde, entscheiden sich hingegen 27 für die signalisierte und nur 13 für die nicht signalisierte Darbietung des Schocks. Für diese Gruppe läßt sich eine signifikante Bevorzugung des signalisierten Schocks gegenüber dem nicht signalisierten Schock feststellen.

Die Auswertung der Bevorzugungs-Ratings ergibt hinsichtlich des Grads der Bevorzugung des signalisierten Schocks einen signifikanten Unterschied zwischen der "100 % Verstärkungsquote-Gruppe" und der "25 % Verstärkungsquote-Gruppe": Bei der letzteren liegen die Ratings im Durchschnitt signifikant höher als bei der ersteren. Hinsichtlich des Grads der Bevorzugung des nicht signalisierten Schocks läßt sich hingegen kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Versuchsgruppen feststellen. Wenn man die Höhe der Ratings unabhängig von der Richtung der Bevorzugung untersucht, ergibt sich für die "25 % Verstärkungsquote-Gruppe" ein etwas höherer Mittelwert (3.72) als für die "100 % Verstärkungsquote-Gruppe" (2.72). Der Unterschied zwischen diesen Werten ist aber nicht signifikant.

Von den 49 Versuchspersonen, die sich für den signalisierten Schock entschieden haben, können 8 keinen Grund für diese Entscheidung angeben. Von den übrigen 41 Versuchspersonen begründen 23 ihre Wahl damit, daß man sich unter dieser Bedingung besser auf den Schock einstellen könne. Weitere 15 geben an, daß diese Bedingung den Vorzug hat, daß man sich bis zum Auf-

treten des Warnsignals entspannen könne. Die übrigen 3 haben den signalisierten Schock als weniger stark empfunden als den nicht signalisierten Schock.

Von den 31 Versuchspersonen, die den nicht signalisierten Schock gewählt haben, können 3 ihre Wahl nicht begründen. Von den übrigen 28 Versuchspersonen geben 15 an, daß das Warnsignal bei ihnen erhöhte Spannung bzw. Angst hervorgerufen habe. Weitere 2 Versuchspersonen äußern, daß es bei der signalisierten Darbietung des Schocks so sei "als ob man zwei Schocks hintereinander erhalte". Als Vorteil der nicht signalisierten Darbietung des Schocks führen ferner 6 Versuchspersonen an, daß man "ohne das Warnsignal besser an andere Dinge denken könne". Die übrigen 5 Versuchspersonen haben den signalisierten Schock als stärker empfunden als den nicht signalisierten Schock.

BADIA et al. (1967) ziehen aus diesen vielfältigen und teilweise divergierenden Begründungen den Schluß, daß eine einheitliche theoretische Interpretation der Ergebnisse ihres Experiments nicht möglich sei. Die Tatsache, daß eine eindeutige Bevorzugung der signalisierten Darbietung des Schocks nur für die "25 % Verstärkungsquote-Gruppe" nachgewiesen werden konnte, wo das Warnsignal einen höheren Informationsgehalt hatte als bei der "100 % Verstärkungsquote-Gruppe", deutet nach Meinung der Autoren aber darauf hin, daß die Bedeutung des Warnsignals eher darin liegt, daß es Unsicherheit reduziert als darin, daß es ein exaktes "Timing" von antizipatorischen Reaktionen ermöglicht.

3.4.3.6. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Gruppe von Experimenten, bei denen alle Versuchspersonen sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus erhielten (BADIA, SUTER und

LEWIS 1967, FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1971b, 1972, FUREDY und KLAJNER 1972, FUREDY und GINSBERG 1973, FUREDY 1973, LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972, SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER 1972), lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Mit einer Ausnahme konnte bei allen Experimenten, wo die durch den aversiven Stimulus ausgelösten autonomen Reaktionen mit in die Datenanalyse einbezogen wurden, zumindest für eines der verwendeten autonomen Maße ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nachgewiesen werden:

Bei vier Experimenten löste der signalisierte aversive Stimulus eine signifikant schwächere psychogalvanische Reaktion aus als der nicht signalisierte aversive Stimulus (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 3. Experiment, LYKKEN et al. 1972). Bei weiteren vier Untersuchungen wurde festgestellt, daß durch den signalisierten aversiven Stimulus eine signifikant geringere Änderung des peripheren Blutvolumens (VPC) ausgelöst wurde als durch den nicht signalisierten aversiven Stimulus (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 2. Experiment, FUREDY und DOOB 1971b). Bei einem dieser Experimente konnte nur für das elektrodermale Maß, nicht aber für das plethysmographische Maß ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" gefunden werden (FUREDY und DOOB 1971a, 3. Experiment). Bei einem weiteren Experiment war es genau umgekehrt (FUREDY und DOOB 1971a, 2. Experiment). Anzumerken ist, daß beim ersteren Experiment für das plethysmographische Maß und beim letzteren Experiment für das elektrodermale Maß auch kein signifikanter Konditionierungseffekt nachzuweisen war. Schließlich erwies sich bei einem Experiment auch die durch den signalisierten aversiven Stimulus ausgelöste Beschleunigung der Herztätigkeit als signifikant geringer als die durch den nicht signalisierten aversiven Stimulus hervorgerufene Zunahme der Herzfrequenz (LYKKEN et al. 1972).

Die eine Ausnahme stellt die Untersuchung von FUREDY und KLAJNER (1972) dar. Obwohl die für das elektrodermale und das plethysmographische Maß gefundenen Ergebnisse darauf hindeuten, daß bei diesem Experiment ein differentieller Konditionierungsprozeß stattfand, war ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" für keines der beiden Maße nachzuweisen: Während hinsichtlich der Größe der aufgetretenen PGRs kein Unterschied zwischen den signalisierten und den nicht signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus festzustellen war, waren die durch den signalisierten aversiven Stimulus ausgelösten peripheren Blutvolumenänderungen bei diesem Experiment sogar signifikant größer als die durch den nicht signalisierten aversiven Stimulus ausgelösten Änderungen. Hier trat also ein "UCR-Vergrößerungs-Effekt" auf. Da sich die bei diesem Experiment verwendete Versuchsanordnung in verschiedenen Punkten von den Versuchsanordnungen der übrigen Untersuchungen unterscheidet, läßt sich nicht feststellen, was für dieses unerwartete Ergebnis verantwortlich ist. Leider wurden bei der sehr ähnlichen Untersuchung von FUREDY und GINSBERG (1973) die UCRs nicht in die Datenanalyse einbezogen, so daß keine Anhaltspunkte dafür vorliegen, ob die bei dem Experiment von FUREDY und KLAJNER (1972) gefundenen Ergebnisse bei dem späteren Experiment repliziert wurden. Anzumerken ist, daß bei dem Experiment von FUREDY und KLAJNER ein 0.5 sec langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde, während die Interstimulus-Intervalle bei den Experimenten, wo ein signifikanter UCR-Verminderungs-Effekt festgestellt wurde, durchweg länger waren (5.0 sec, 5.5 sec bzw. 8.0 sec).

3.4.4. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

3.4.4.1. Der "UCR-Verminderungs-Effekt"

Abgesehen von dem Experiment von FUREDY und KLAJNER (1972) stimmen die Ergebnisse der Experimente, bei denen alle Versuchspersonen sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des aversiven Stimulus erhielten, hinsichtlich der Effekte der Paarung von CS und UCS auf die Größe der UCRs gut mit den Ergebnissen der Experimente überein, bei denen Konditionierungs-Gruppen mit Pseudokonditionierungs-Gruppen verglichen wurden. Dies bedeutet, daß der "UCR-Verminderungs-Effekt" als empirisch gut belegt werden kann.

Das Phänomen der "UCR-Verminderung" bei signalisierter Darbietung von aversiven Stimuli läßt sich von verschiedenen theoretischen Auffassungen her unterschiedlich interpretieren:

3.4.4.1.1. "Reaktions-Interferenz-Hypothese"

FUREDY und seine Mitarbeiter vertreten die Auffassung, daß der UCR-Verminderungs-Effekt ebenso wie der bei einem Experiment beobachtete UCR-Vergrößerungs-Effekt ausschließlich darauf zurückzuführen ist, daß die durch den Signalstimulus ausgelösten Reaktionen mit den durch den aversiven Stimulus ausgelösten Reaktionen interferieren, wobei noch genau untersucht werden mußte, unter welchen Bedingungen statt der UCR-Verminderung eine UCR-Vergrößerung auftritt.

Diese Interpretation wird u.a. durch die Ergebnisse eines Experiments von GRINGS und SCHELL (1969b) nahegelegt, bei dem Paare von akustischen Stimuli dargeboten wurden, wobei die Intensität des jeweils vorausgehenden Stimulus (80, 90 und 98 dB) und dessen Darbietungszeit bzw. das Interstimulus-Intervall (2.0, 4.0,

5.0, 6.0, 8.0 und 10.0 sec) systematisch variiert wurden, während die Intensität und die Darbietungszeit des jeweils nachfolgenden Stimulus (100 dB, 2.0 sec) konstant waren. Dabei wurde festgestellt, daß die durch den jeweils nachfolgenden Stimulus ausgelöste psychogalvanische Reaktion umso kleiner war, je höher die Intensität des vorausgehenden Stimulus und je kürzer das Interstimulus-Intervall war. Als bester Prädiktor für die Größe der durch den jeweils nachfolgenden Stimulus ausgelösten psychogalvanischen Reaktion erwies sich bei diesem Experiment der für die durch den vorausgehenden Stimulus ausgelöste Reaktion ermittelte "Erholungs-Quotient", der in Prozenten angibt, wie weit sich die Höhe der Hautleitfähigkeit innerhalb eines bestimmten Zeitraums wieder dem Ruhewert annähert. Die höchste negative Korrelation (-0.54) zwischen der Größe der durch den vorausgehenden Stimulus einerseits und durch den nachfolgenden Stimulus andererseits ausgelösten PGRs wurde bei Verwendung des stärksten vorausgehenden Stimulus und des kürzesten Interstimulus-Intervalls (98 dB, 2.0 sec) festgestellt. Entsprechend fand sich die höchste positive Korrelation zwischen der Größe der beiden aufeinanderfolgenden Reaktionen ($+0.57$) bei Verwendung des schwächsten vorausgehenden Stimulus und des längsten Interstimulus-Intervalls (80 dB, 10.0 sec).

Die Ergebnisse des von GRINGS und SCHELL (1969b) durchgeführten Experiments zeigen also, daß bei gepaarter Darbietung von Stimuli eine Interferenz zwischen den durch diese Stimuli ausgelösten elektrodermalen Reaktionen stattfinden kann, die in einer Verminderung der Größe der durch den zweiten Stimulus ausgelösten psychogalvanischen Reaktion resultiert. Sie zeigen ferner, daß diese Interferenz umso geringer ist, je niedriger die Intensität des vorausgehenden Stimulus und je länger das Interstimulus-Intervall ist. Da bei diesem Experiment selbst bei Verwendung eines 10.0 sec langen Interstimulus-Intervalls keine vollständige Erholung der durch den ersten Stimulus ausgelösten Reaktion eintrat, liegt die Annahme nahe, daß der bei den ver-

schiedenen in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten beobachtete "UCR-Verminde- rung-Effekt" darauf zurückzuführen ist, daß beim Einsetzen der durch den signalisierten UCS ausgelösten psychogalvanischen Reaktion ein höheres Ausgangsniveau vorhanden war als beim Einsetzen der durch den nicht signalisierten UCS ausgelösten psychogalvanischen Reaktion, bzw. daß das Auftreten des "UCR-Verminde- rungs-Effekts" damit zusammenhängt, daß das Reaktionsniveau stets bis zu einem gewissen Grad eine korrelierte Funktion des Ausgangsniveaus ist ("Gesetz der Ausgangswerte", vgl. WILDER 1967). Von dieser Auffassung her wäre vorauszusagen, daß das Ausmaß der "UCR-Verminde- rung" bzw. die Größe der durch den signalisierten UCS ausgelösten UCRs eine Funktion der Größe der CRs sein müßte bzw. daß eine signifikante negative Korrelation zwischen der Größe der CRs und der Größe der UCRs bestehen müßte.

Anhand der Daten der Untersuchung von GRINGS und SCHELL (1971) wurden nachträglich entsprechende Korrelationsberechnungen durchgeführt (siehe GRINGS und SUKONECK 1971), wobei die durchschnittliche Größe der verschiedenen Reaktionen über alle Trials hinweg herangezogen wurde. Dabei wurde eine signifikante positive Korrelation zwischen der Größe der Prae-UCS-Reaktionen und der UCRs (+0.58), eine signifikante positive Korrelation zwischen der Größe der CS-Reaktionen und der UCRs (+0.53) und eine signifikante positive Korrelation zwischen der Größe der CS-Reaktionen und der Prae-UCS-Reaktionen (+0.62) festgestellt. Ein negativer Zusammenhang zwischen der Größe der antizipatorischen Reaktionen und der Größe der UCRs war hier also nicht festzustellen. Da die partielle Korrelation zwischen der Größe der Prae-UCS-Reaktionen und der UCRs (bei Konstanthaltung der Größe der CS-Reaktionen) nicht signifikant war (-0.003), wurde gefolgert, daß die positive Korrelation zwischen den Prae-UCS-Reaktionen und den UCRs auf individuelle Reaktivitätsunterschiede zurückzuführen ist.

Bei den übrigen in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten wurden keine derartigen Korrelationsberechnungen durchgeführt. Jedoch liegen zumindest einige andere Ergebnisse vor, die darauf hindeuten, daß das Ausmaß der "UCR-Verminde- rung" nicht von der Größe der aufgetretenen CRs abhängig ist:

Dazu gehören beispielsweise die Ergebnisse des Experiments von MORROW (1966), wo bei einer Versuchsgruppe nach der Darbietung von 3 Extinktions-Trials ein im Vergleich zum Ende der voraus- gegangenen Acquisitionsphase signifikanter Wiederanstieg der Größe der durch den signalisierten aversiven Stimulus ausgelö- sten PGRs festzustellen war, obwohl bei diesen drei Extink- tions-Trials keine signifikante Abnahme der Größe der CRs beob- achtet werden konnte. Wenn der "UCR-Verminde- rungs-Effekt" al- leine auf die Interferenz zwischen den CRs und den UCRs zurück- zuführen wäre, wäre ein signifikanter Wiederanstieg der Größe der durch den signalisierten UCS ausgelösten UCRs aber nur dann zu erwarten gewesen, wenn während der Extinktionsprozedur eine signifikante Abnahme der Größe der CRs eingetreten wäre.

Daß der "UCR-Verminde- rungs-Effekt" nicht alleine von der Größe der durch den Signalstimulus ausgelösten Reaktionen abhängig ist, geht auch aus den Ergebnissen der von PEEKE und GRINGS (1968) durchgeführten Untersuchung hervor, wo bei der Konditio- nierungsgruppe mit dem konstanten ISI eine signifikant stärkere UCR-Verminde- rung festgestellt wurde als bei der Konditionie- rungsgruppe mit dem variablen ISI, obwohl hinsichtlich der Größe der bei den in die Auswertung einbezogenen Trials (5.5 sec ISI) aufgetretenen CRs kein Unterschied zwischen diesen beiden Versuchsgruppen nachzuweisen war.

Von Interesse sind in diesem Zusammenhang auch die Ergebnisse eines von KIMBLE und DUFORT (1956) durchgeführten Experiments, bei dem der "UCR-Verminde- rungs-Effekt" anhand des Lidschluß-Re- flexes untersucht wurde: Bei dieser Untersuchung wurde festge- stellt, daß die UCR-Verminde- rung auch bei den Trials zu beob-

achten war, wo keine antizipatorische Lidschluß-Reaktion (CR) auftrat. Ferner wurde die größte UCR-Verminde- rung bei diesem Experiment gerade bei den Versuchspersonen festgestellt, welche die geringste Zahl von CRs produzierten. Aus diesen Ergebnissen läßt sich eindeutig folgern, daß der "UCR-Verminde- rungs-Effekt" nicht auf die Interferenz zwischen CRs und UCRs bzw. auf einen peripheren Ermüdungseffekt ("effector fatigue") zurückzuführen ist.

Da Trials, bei denen keine CRs auftreten, beim elektrodermalen Konditionieren relativ selten sind, läßt sich der Zusammenhang zwischen der Anzahl der aufgetretenen CRs und dem Auftreten des "UCR-Verminde- rungs-Effekts" hier nicht so leicht untersuchen. Das einzige Experiment, wo ein entsprechendes Häufigkeitsmaß verwendet wurde, stammt von GRINGS und SCHELL (1971): Hier un- terschied sich die nicht informierte Konditionierungsgruppe mit dem variablen ISI, bei der im Gegensatz zu allen anderen Kondi- tionierungsgruppen kein signifikanter "UCR-Verminde- rungs-Ef- fekt" auftrat, hinsichtlich der Zahl der bei den in die Auswer- tung einbezogenen Trials (5.5 sec ISI) aufgetretenen Prae-UCS- Reaktionen nicht signifikant von den übrigen Konditionierungs- gruppen. Auch dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß sich der "UCR-Verminde- rungs-Effekt" nicht alleine durch eine Interferenz zwischen den antizipatorischen und den durch den aversiven Sti- mulus selbst ausgelösten Reaktionen erklären läßt.

3.4.4.1.2. "Verzögerungshemmungs-Hypothese: Die Konzeption von KIMMEL (1966)

Nach einer anderen Auffassung, die vor allem von KIMMEL (1966) vertreten wird, ist der "UCR-Verminde- rungs-Effekt" auf einen aktiven Hemmungsprozeß zurückzuführen, der im Verlauf der Durchführung der Konditionierungsprozedur aufgebaut wird. Die- ser Auffassung liegt die Annahme zugrunde, daß beim klassischen

Konditionieren sowohl exzitatorische als auch inhibitorische Prozesse stattfinden, die unter der Kontrolle des CS stehen (vgl. PAWLOW 1927), bzw. daß der CS während der Konditionierungsprozedur sowohl die Fähigkeit, Reaktionen auszulösen, als auch die Fähigkeit, sie zu hemmen, erwirbt. Auf die hemmende Wirkung des CS ist nach dieser Auffassung zum einen das Phänomen zurückzuführen, daß die Latenzzeit der konditionierten Reaktion bei Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls zunehmend länger wird bzw. daß sich das Auftreten der konditionierten Reaktion allmählich vom Anfang gegen das Ende des Interstimulus-Intervalls hin verschiebt ("Verzögerungshemmung" bzw. "inhibition of delay"). Auch das insbesondere im Bereich des elektrodermalen Konditionierens vielfach demonstrierte Phänomen, daß die Größe der konditionierten Reaktion im Verlauf der Konditionierungsprozedur nach einem anfänglichen Anstieg wieder abnimmt, wobei es schließlich zum völligen Verschwinden dieser Reaktion kommen kann, ist nach dieser Auffassung auf die hemmende Wirkung des CS bzw. auf eine allmählich aufgebaute Dominanz der inhibitorischen gegenüber der exzitatorischen Wirkung des CS zurückzuführen. Analog dazu nimmt KIMMEL (1966) an, daß der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" auf einen unter der Kontrolle des CS stehenden Hemmungsprozeß zurückzuführen ist.

Von der soeben skizzierten Position her wäre zu postulieren, daß der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" - ebenso wie sein Gegenstück, der "UCR-Erholungs-Effekt" - von bestimmten experimentellen Parametern abhängig sein müßte, von denen aufgrund einer Reihe von bei KIMMEL (1966) zusammengestellten experimentellen Ergebnissen anzunehmen ist, daß sie den Aufbau von konditionierter Hemmung beeinflussen. Dazu gehören beispielsweise die Zahl der dargebotenen Trials und die Länge des Interstimulus-Intervalls.

Was den ersteren Parameter betrifft, so wurde bei einem Experiment von KIMMEL und PENNYPACKER (1962), bei dem ein elektrischer Schock als UCS und die psychogalvanische Reaktion als ab-

hängige Variable verwendet wurde, ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Zahl der signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus (4, 8 und 16 CS-UCS-Trials) und dem Ausmaß des Wiederanstiegs der Größe der UCRs nach dem Weglassen des Signalstimulus gefunden. Anhand des Lidschluß-Reflexes wurde bei KIMBLE und OST (1961) ein signifikanter Effekt der Länge des Interstimulus-Intervalls auf das Ausmaß der UCR-Erholung festgestellt. Der bei diesem Experiment gefundene Zusammenhang zwischen der Länge des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls und dem Ausmaß der UCR-Erholung entspricht weitgehend der sogenannten Interstimulus-Funktion, die bei verschiedenen Experimenten für den Zusammenhang zwischen der Länge des Interstimulus-Intervalls und dem Ausmaß des Konditionierungs-Effekts gefunden wurde (vgl. z.B. McALLISTER 1953, MOELLER 1954, PROKASY, FAWCETT und HALL 1962): Die größte UCR-Erholung trat bei der Versuchsgruppe auf, bei der während der Acquisitionsphase ein 0.5 sec langes ISI verwendet wurde. Ein ähnliches Ergebnis wurde bei einem Experiment von KIMMEL und PENNYPACKER (1963) für die psychogalvanische Reaktion gefunden. Jedoch konnten hier die Effekte der "ISI-Länge-Variablen" statistisch nicht eindeutig abgesichert werden.

Bei den in diesem Kapitel referierten Experimenten wurde die Rolle der Länge des Interstimulus-Intervalls nicht gezielt untersucht. Jedoch erscheint es in Anbetracht der soeben zitierten Ergebnisse erstaunlich, daß ausgerechnet bei einem der beiden Experimente, wo ein 0.5 sec langes ISI verwendet wurde, kein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" zu beobachten war (FUREDY und KLAJNER 1972), während bei einer ganzen Reihe von Untersuchungen, bei denen das verwendete Interstimulus-Intervall wesentlich länger war (5.0 sec, 5.5 sec, 8.0 sec) signifikante Ergebnisse erzielt wurden. Bei dem anderen Experiment, wo ein 0.5 sec langes ISI verwendet wurde, wurden die UCRs leider nicht in die Auswertung einbezogen, so daß hier hinsichtlich des Auftretens oder des Ausbleibens eines "UCR-Verminderungs-

Effekts" keine Ergebnisse vorliegen. In Anbetracht der relativ spärlichen und zudem etwas widersprüchlichen Ergebnisse hinsichtlich der Abhängigkeit der UCR-Verminderung und der UCR-Erholung von der Länge des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls wären weitere Untersuchungen in dieser Richtung sicherlich angezeigt. Da aber auch von anderen theoretischen Auffassungen her vorauszusagen wäre, daß die Länge des Interstimulus-Intervalls den "UCR-Verminderungs-Effekt" beeinflussen müßte, erlaubt die Untersuchung der Rolle dieses Parameters keine eindeutigen Aussagen darüber, ob der "UCR-Verminderungs-Effekt" auf einen aktiven Hemmungsprozeß zurückzuführen ist, der unter der Kontrolle des CS steht.

Von größerer theoretischer Bedeutung ist hingegen die Untersuchung der Frage, ob bei Verwendung eines gleich langen Interstimulus-Intervalls (zwischen dem Beginn des CS und dem Beginn des UCS) eine stärkere UCR-Verminderung bzw. UCR-Erholung auftritt, wenn eine Verzögerungskonditionierungsprozedur durchgeführt wird als wenn eine Spurenkonditionierungsprozedur verwendet wird. Wenn man von der theoretischen Position von KIMMEL (1966) ausgeht, müßte dies der Fall sein, da die hemmende Wirkung des CS auf die unkonditionierte Reaktion größer sein müßte, wenn dieser bis zum Einsetzen des UCS dargeboten wird als wenn seine Darbietung bereits früher beendet wird.

KIMMEL (1966) selbst führt dazu die Ergebnisse des Experiments von BAXTER (1966) an, die er als Bestätigung seiner Auffassungen interpretiert. Bei diesem Experiment zeigte die Verzögerungskonditionierungsgruppe (5.0 sec CS, 5.0 sec ISI) nach dem Weglassen des Signalstimulus einen signifikant stärkeren "UCR-Erholungs-Effekt" als die Spurenkonditionierungsgruppe (1.0 sec CS, 5.0 sec ISI). Außerdem unterschied sich die Verzögerungskonditionierungsgruppe hinsichtlich der Größe der während der Konditionierungsphase registrierten UCRs signifikant stärker von der entsprechenden Pseudokonditionierungsgruppe als dies bei der Spurenkonditionierungsgruppe der Fall war. Wie bereits

bei der ausführlichen Darstellung der Ergebnisse dieses Experiments ausgeführt wurde, dürfte das letztere Ergebnis aber ausschließlich auf Unterschiede zwischen den betreffenden Kontrollgruppen zurückzuführen sein, so daß die Schlußfolgerung nicht gerechtfertigt ist, daß bei der Verzögerungskonditionierungsgruppe eine stärkere UCR-Verminderung auftrat als bei der Spurenkonditionierungsgruppe (vgl. S.345f).

Die Ergebnisse des soeben erwähnten Experiments konnten außerdem von GRINGS und SCHELL (1969a) nicht repliziert werden, obwohl die Autoren dieselbe Versuchsanordnung verwendeten wie BAXTER: Hinsichtlich des "UCR-Verminderungs-Effekts" unterschied sich die Verzögerungskonditionierungsgruppe bei diesem Experiment überhaupt nicht von der Spurenkonditionierungsgruppe. Was den "UCR-Erholungs-Effekt" betrifft, so wurde hier sogar eine signifikante Überlegenheit der Spurenkonditionierungsgruppe gegenüber der Verzögerungskonditionierungsgruppe festgestellt, wenn - wie bei BAXTER - zur Untersuchung dieses Effekts alle vier nicht signalisierten Test-Trials herangezogen wurden. Wenn nur die Daten des ersten Test-Trials in die Datenanalyse einbezogen wurden, erwies sich hingegen der Unterschied zwischen den beiden Gruppen als nicht signifikant. Die Autoren folgern daraus, daß das erstere Ergebnis nur darauf zurückzuführen ist, daß bei der Verzögerungskonditionierungsgruppe über die vier Test-Trials hinweg eine stärkere Habituation der UCRs eintrat, während hinsichtlich des Ausmaßes der UCR-Erholung selbst kein Unterschied zwischen der Spurenkonditionierungsgruppe und der Verzögerungskonditionierungsgruppe zu verzeichnen ist.

Auf stärkere Effekte der Verzögerungskonditionierungsprozedur deuten die Ergebnisse des Experiments von KIMMEL (1967) hin, wo bei der Verzögerungskonditionierungsgruppe (5.0 sec CS, 5.0 sec ISI) sowohl eine etwas stärkere UCR-Verminderung als auch eine etwas stärkere UCR-Erholung beobachtet wurde als bei den beiden Spurenkonditionierungsgruppen (3.0 sec CS, 5.0 sec ISI bzw. 1.0

sec CS, 5.0 sec ISI). Die Unterschiede zwischen diesen Gruppen waren aber in keinem Fall signifikant. Außerdem wurde bei der Untersuchung von GRINGS und SCHELL (1971) ein ähnliches Ergebnis in umgekehrter Richtung gefunden: Hier zeigte die Spurenkonditionierungsgruppe (1.0 sec CS, 5.5 sec ISI) sowohl eine etwas ausgeprägtere UCR-Verminderung als auch eine etwas stärkere UCR-Erholung als die Verzögerungskonditionierungsgruppe (5.5 sec CS, 5.5 sec ISI). Auch hier waren aber die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen nicht signifikant.

Insgesamt konnte also bei den vorliegenden Experimenten nicht nachgewiesen werden, daß die Verwendung einer Verzögerungskonditionierungsprozedur zu einer stärkeren UCR-Verminderung und einer stärkeren UCR-Erholung führt als die Verwendung einer Spurenkonditionierungsprozedur, was bedeutet, daß die theoretische Position von KIMMEL (1966) durch die bisher gefundenen empirischen Ergebnisse nicht gestützt wird. Leider wurde bisher nicht untersucht, wie sich die Verwendung einer Konditionierungsprozedur, bei der die Darbietung des CS nicht beim Einsetzen des UCS sondern bei dessen Ende oder noch später beendet wird, auf den "UCR-Verminderungs-Effekt" und den "UCR-Erholungs-Effekt" auswirkt. Falls die UCR-Verminderung tatsächlich auf einer Hemmungsprozeß zurückzuführen ist, der unter der Kontrolle des CS steht, müßte zumindest die Verwendung einer derartigen Konditionierungsprozedur zu signifikant stärkeren Effekten führen als die Verwendung einer Spurenkonditionierungsprozedur.

Anzumerken ist, daß sich die Ergebnisse des Experiments von MORROW (1966), die von der "Reaktions-Interferenz-Hypothese" her nicht zu erklären waren, ohne weiteres in die theoretischen Auffassungen von KIMMEL (1966) einfügen: Die Tatsache, daß nach der Darbietung einiger weniger Extinktions-Trials bei den nachfolgenden signalisierten Trials ein schwächerer "UCR-Verminderungs-Effekt" zu beobachten war als gegen Ende der vorausgegangenen Konditionierungsphase, obwohl keine Löschung der CRs ein-

trat, läßt sich im Rahmen dieser theoretischen Position im Sinne eines "Enthemmungs-Effekts" ("disinhibition") interpretieren, wobei vorausgesetzt wird, daß die eingeschobene Darbietung der Extinktions-Trials ähnliche Effekte hatte wie sie bei üblichen Konditionierungs-Experimenten zu beobachten sind, wenn während des Interstimulus-Intervalls ein neuer Stimulus dargeboten wird (vgl. KIMMEL 1966, S. 233 f.). Wie im folgenden ausgeführt werden wird, bietet aber auch die von GRINGS vertretene theoretische Position Ansatzpunkte für die Interpretation der Ergebnisse des Experiments von MORROW.

3.4.4.1.3. "Arousal-Modulations-Hypothese": Die Konzeption von GRINGS (1969)

Nach der von GRINGS entwickelten Konzeption (siehe GRINGS 1960, 1965, 1969, 1973a, 1973b) wird durch den "UCR-Verminderungs-Effekt" demonstriert, daß erwartete aversive Stimuli schwächere UCRs auslösen als nicht erwartete aversive Stimuli und daß die wiederholte Darbietung von voraussagbaren aversiven Stimuli zu einer rascheren Habituation der UCRs führt als die wiederholte Darbietung von nicht voraussagbaren aversiven Stimuli. Der "UCR-Verminderungs-Effekt" ist nach der Auffassung von GRINGS darauf zurückzuführen, daß der Signalstimulus den Organismus jeweils auf das Eintreffen des aversiven Stimulus vorbereitet ("preparatory set") bzw. zum Auftreten von vorbereitenden adaptiven Reaktionen führt, welche die Wirkungen der aversiven Stimulation abmildern. Da die zeitliche Voraussagbarkeit des aversiven Stimulus nach GRINGS die entscheidende Voraussetzung für eine adäquate Vorbereitung des Organismus auf die aversive Stimulation darstellt, wäre von dieser Position her vorauszusagen, daß alle Bedingungen, welche die Voraussagbarkeit erhöhen, für das Auftreten des "UCR-Verminderungs-Effekts" förderlich sein müßten, während alle Bedingungen, welche die Voraussagbarkeit

herabsetzen, das Auftreten dieses Effekts beeinträchtigen müßten.

Im Vergleich zur Verwendung einer Verzögerungskonditionierungsprozedur müßte die zeitliche Voraussagbarkeit des aversiven Stimulus bei der Verwendung einer Spurenkonditionierungsprozedur etwas größer sein, da das Ende des CS hier als zusätzlicher zeitlicher Orientierungspunkt verwendet werden kann. Daher wäre nach der von GRINGS vertretenen Auffassung zu erwarten, daß eine stärkere UCR-Verminderung zu beobachten sein müßte, wenn eine Spurenkonditionierungsprozedur verwendet wird als wenn eine Verzögerungskonditionierungsprozedur verwendet wird. Diese Voraussage steht in diametralem Gegensatz zu der Voraussage, die sich von der von KIMMEL (1966) vertretenen Auffassung her ergibt.

Wie bereits oben ausgeführt wurde, wurden aber bei den Experimenten, wo die beiden Arten von Konditionierungsprozeduren miteinander verglichen wurden, im allgemeinen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Grads der bei Verwendung einer Spurenkonditionierungsprozedur oder bei Verwendung einer Verzögerungskonditionierungsprozedur beobachteten UCR-Verminderung oder UCR-Erholung festgestellt. Die vorliegenden experimentellen Ergebnisse stützen insgesamt also weder die von GRINGS vertretene "Voraussagbarkeits-Hypothese" noch die von KIMMEL vertretene "Hemmungs-Hypothese".

Signifikante Unterschiede in der von der "Voraussagbarkeits-Hypothese" her erwarteten Richtung wurden hingegen bei den Experimenten von PEEKE und GRINGS (1968) und von GRINGS und SCHELL (1971) beim Vergleich der Effekte der Verwendung eines konstanten und eines variablen Interstimulus-Intervalls gefunden:

Bei dem Experiment von GRINGS und SCHELL (1971) trat bei Verwendung eines variablen Interstimulus-Intervalls (0.6 sec - 11.0 sec) nur dann eine signifikante UCR-Verminderung und UCR-Erholung auf, wenn die Versuchspersonen vor Beginn der Kondi-

tionierungsprozedur über die verwendeten zeitlichen Parameter informiert wurden. Bei Verwendung eines konstanten Interstimulus-Intervalls (5.5 sec) trat der "UCR-Verminderungs-Effekt" und der "UCR-Erholungs-Effekt" hingegen sowohl bei den informierten als auch bei den nicht informierten Versuchspersonen auf. Bei dem Experiment von PEEKE und GRINGS (1968), wo alle Versuchspersonen explizite Informationen über die verwendeten zeitlichen Parameter erhielten, konnte bei der Versuchsgruppe mit dem konstanten Interstimulus-Intervall (5.5 sec) bereits beim ersten Trial der Konditionierungsphase eine signifikante UCR-Verminderung festgestellt werden, während sich ein derartiger Effekt bei der Versuchsgruppe mit dem variablen Interstimulus-Intervall (0.6 sec - 11.0 sec) erst allmählich manifestierte. Insgesamt ergab sich daher für die Konditionierungsgruppe mit dem konstanten Interstimulus-Intervall ein signifikant stärkerer "UCR-Verminderungs-Effekt" als bei der Konditionierungsgruppe mit dem variablen Interstimulus-Intervall. Wie bereits bei der ausführlichen Besprechung der Ergebnisse dieses Experiments angemerkt wurde, ist anzunehmen, daß dieser Unterschied zwischen den beiden Versuchsgruppen sich allmählich ausgeglichen hätte, wenn die Konditionierungsprozedur verlängert worden wäre.

Die Tatsache, daß bei PEEKE und GRINGS (1968) bei der informierten Gruppe mit dem konstanten Interstimulus-Intervall bereits beim ersten Trial der Konditionierungsphase ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" zu beobachten war, während dies bei der informierten Gruppe mit dem variablen Interstimulus-Intervall nicht der Fall war, läßt sich weder mit der "Reaktions-Interferenz-Hypothese" noch mit der "Hemmungs-Hypothese" in Einklang bringen. Dasselbe gilt für die bei GRINGS und SCHELL (1971) gefundenen Unterschiede zwischen der informierten und der nicht informierten Konditionierungsgruppe mit dem variablen Interstimulus-Intervall. Die Ergebnisse dieser beiden Experimente bestätigen vielmehr die von GRINGS aufgestellte Hypo-

these, daß Bedingungen, welche die zeitliche Voraussagbarkeit des aversiven Stimulus erhöhen, für das Auftreten des "UCR-Ver-minderungs-Effekts" förderlich sind, während Bedingungen, welche die Voraussagbarkeit herabsetzen, das Auftreten dieses Effekts beeinträchtigen. Sie stützen damit die Auffassung, daß die Effekte aversiver Stimulation davon abhängig sind, inwieweit der Organismus auf das Eintreffen des aversiven Stimulus eingestellt ist ("preparatory set").

Die Ergebnisse des Experiments von MORROW (1966), wo nach der eingeschobenen Darbietung einiger weniger Extinktions-Trials ein signifikanter Wiederanstieg der Größe der durch den signalisierten aversiven Stimulus ausgelösten UCRs bzw. eine signifikante Abnahme der UCR-Verminderung festgestellt wurde, obwohl keine signifikante Abnahme der Größe der CRs zu beobachten war, wären im Sinne von GRINGS auf einen "Überraschungs-Effekt" zurückzuführen, der durch die unerwartete Änderung der Stimulus-Abfolge (Wechsel von CS-UCS-Trials zu CS-Trials und wiederum zu CS-UCS-Trials) hervorgerufen wurde.

3.4.4.2. Verbal-subjektive Effekte

3.4.4.2.1. Die Konzeption von GRINGS (1969)

Während weder die "Reaktions-Interferenz-Hypothese" noch die "Hemmungs-Hypothese" implizieren, daß mit der UCR-Ver-minderung eine Abnahme der subjektiv wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des aversiven Stimulus einhergeht, postuliert GRINGS, daß signalisierte aversive Stimuli deshalb schwächere UCRs auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli, weil sie als weniger stark oder als weniger unangenehm empfunden werden als jene. GRINGS nimmt also an, daß die Verwendung eines Warnsignals die Wahrnehmung des aversiven Stimulus verändert (vgl. GRINGS 1973a, S. 207: "that the perceptual properties of a noxious stimulus ... will change as a result of paired

stimulation with a signal stimulus"). Daher wäre von der von GRINGS vertretenen Auffassung her zu erwarten, daß sich auch auf der subjektiv-verbalen Ebene Effekte nachweisen lassen, die dem "UCR-Verminde-rungs-Effekt" und dem "UCR-Erholungs-Effekt" entsprechen.

3.4.4.2.2. Die Konzeption von LYKKEN (1968)

Daß signalisierte aversive Stimuli als weniger intensiv wahrgenommen werden müßten als nicht signalisierte aversive Stimuli, wäre auch von der von LYKKEN vertretenen Konzeption her zu erwarten, die der Konzeption von GRINGS recht nahe steht (vgl. LYKKEN 1959, 1962, 1968): LYKKEN nimmt an, daß der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" möglicherweise darauf zurückzuführen ist, daß der Signalstimulus einen selektiven inhibitorischen Prozeß auslöst, der die Sensitivität gegenüber Außenreizen herabsetzt ("negative preception"). Auch nach dieser Auffassung wäre der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" also darauf zurückzuführen, daß signalisierte aversive Stimuli als schwächer wahrgenommen werden als nicht signalisierte aversive Stimuli und daher auch schwächere autonome Reaktionen auslösen. LYKKEN nimmt übrigens an, daß bei der Darbietung von Stimuli mit positiver Valenz ein entsprechender Mechanismus wirksam wird, der die Sensitivität gegenüber diesen Stimuli erhöht ("positive preception"). In beiden Fällen können die entsprechenden Prozesse nach der Auffassung von LYKKEN nur über ein relativ kurzes Zeitintervall hinweg aufrechterhalten werden, was bedeutet, daß der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" von der Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls bzw. von der zeitlichen Voraussagbarkeit des aversiven Stimulus abhängig sein müßte. Da LYKKEN annimmt, daß der von ihm als "preception" bezeichnete Effekt Stimulus-spezifisch ist, müßte das Auftreten des "UCR-Verminde-rungs-Effekts" ferner davon abhängig sein, daß die Qualität bzw. die Art des erwarteten aversiven Stimulus für die Versuchspersonen voraussagbar ist.

Danach wäre es übrigens nicht besonders überraschend, daß bei dem Experiment von GEER und MAISEL (1972) kein "UCR-Verminde-rungs-Effekt" festzustellen war: Zum einen wurde hier ein längeres Interstimulus-Intervall (10.0 sec) verwendet als bei allen anderen in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten. Zum anderen war den Versuchspersonen bei diesem Experiment zwar bekannt, daß ihnen Dia mit Abbildungen von "eines gewaltsamen Todes gestorbenen Menschen" gezeigt würden. Da bei den einzelnen Trials aber verschiedene Dia verwendet wurden, war die Qualität der erwarteten aversiven Stimuli für die Versuchspersonen jedoch nicht voraussagbar. Allerdings ist anzumerken, daß bei zwei Experimenten ein signifikanter "UCR-Verminde-rungs-Effekt" beobachtet werden konnte, obwohl die Intensität des verwendeten aversiven Stimulus bzw. Schocks variabel und damit für die Versuchspersonen nicht voraussagbar war (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971b).

3.4.4.2.3. Gemeinsamkeiten der beiden Konzeptionen

Die wichtigste Gemeinsamkeit der von GRINGS und von LYKKEN vertretenen Auffassungen besteht darin, daß dem Informationsgehalt des Signalstimulus beim Zustandekommen des "UCR-Verminde-rungs-Effekts" eine zentrale Rolle zugesprochen wird bzw. daß dieser Effekt letztlich auf bestimmte kognitive Faktoren zurückgeführt wird. In dieser Hinsicht ergeben sich Parallelen zwischen den Auffassungen von GRINGS und von LYKKEN und denen von ZIMBARDO (1969), der das Phänomen, daß die affektiven Eigenschaften von aversiven Stimuli durch die kognitive Haltung bzw. die kognitive Verfassung ("cognitive set") beeinflußt werden können, mit dem Begriff "cognitive control" bezeichnet. In Anlehnung daran schlägt FUREDY (FUREDY + DOOB 1972) vor, zur Bezeichnung von Effekten, die alleine auf den Informationsgehalt von Signalstimuli zurückzuführen sind, den Begriff "informational cognitive control" (ICC) zu verwenden.

3.4.4.2.4. Intensitäts- und Aversivitäts-Ratings

Insgesamt wurden nur bei drei der zehn Experimente, wo Intensitäts- oder Aversivitäts-Ratings verwendet wurden, Ergebnisse gefunden, die darauf hindeuten, daß signalisierte aversive Stimuli unter bestimmten Bedingungen als weniger stark oder als weniger unangenehm empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli:

So konnte bei der Untersuchung von GRINGS und SCHELL (1971) bei der Konditionierungsgruppe (Verzögerungskonditionieren, 5.0 sec CS bzw. ISI) während der experimentellen Phase eine mit der UCR-Verminderung parallel laufende Abnahme der wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus festgestellt werden. Ein dem "UCR-Erholungs-Effekt" entsprechender Anstieg der Höhe der Intensitäts-Ratings vom Ende der Konditionierungsphase zur Testphase war hingegen nicht zu beobachten: Im Durchschnitt lagen die Intensitäts-Ratings bei dem Test-Trial sogar etwas niedriger als bei den letzten Trials der Konditionierungsphase. Die Autoren sind der Meinung, daß aus diesem Ergebnis nicht unbedingt gefolgert werden muß, daß der aversive Stimulus bei dem Test-Trial nicht als stärker wahrgenommen wurde als bei den letzten Trials der Konditionierungsphase. Sie halten es nämlich für möglich, daß die Versuchspersonen den nicht signalisierten aversiven Stimulus wohl als stärker empfanden, aber diesem Eindruck aufgrund der vorausgegangenen Erfahrung, nach der die wahrgenommene Intensität des aversiven Stimulus von Trial zu Trial stetig abnahm, nicht trauten und daher eher noch etwas niedrigere Ratings abgaben als zuvor.

Bei dem Experiment von KIMMEL (1967) lagen zumindest die Intensitäts-Ratings einer Konditionierungsgruppe (Spurenkonditionieren, 1.0 sec CS, 5.0 sec ISI) deutlich niedriger als die der entsprechenden Pseudokonditionierungsgruppe. Bei zwei weiteren Konditionierungsgruppen war dies hingegen nicht der Fall: Bei

einer weiteren Spurenkonditionierungsgruppe (3.0 sec CS, 5.0 sec ISI) wurden sehr ähnliche Werte gefunden wie bei der entsprechenden Pseudokonditionierungsgruppe, während die abgegebenen Intensitäts-Ratings bei der Verzögerungskonditionierungsgruppe (5.0 sec CS bzw. ISI) sogar im allgemeinen etwas höher lagen als bei der entsprechenden Pseudokonditionierungsgruppe. Bei keiner der drei Konditionierungsgruppen war ein dem "UCR-Erholungs-Effekt" entsprechender Wiederanstieg der Höhe der Intensitäts-Ratings vom Ende der Konditionierungsphase zur Testphase zu beobachten: Für die Gesamtgruppe lagen die Intensitäts-Ratings bei dem nicht signalisierten Test-Trial sogar signifikant niedriger als bei den letzten signalisierten Trials der Konditionierungsphase.

KIMMEL (1967) hielt es für möglich, daß die mangelnde Konkordanz zwischen den auf der physiologischen Ebene gefundenen Ergebnissen, wo bei allen Konditionierungsgruppen ein signifikanter "UCR-Verminde-rungs-Effekt" und ein signifikanter "UCR-Erholungs-Effekt" nachzuweisen war, und den auf der subjektiven Ebene gefundenen Ergebnissen darauf zurückzuführen sein könnte, daß die bei den signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus abgegebenen Intensitäts-Urteile durch die Wahrnehmung der während des 5.0 sec langen Interstimulus-Intervalls aufgebauten antizipatorischen Angst beeinflußt wurden. Um dies zu überprüfen, wurde eine weitere Konditionierungsgruppe in die Untersuchung einbezogen, bei der die Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls zu kurz war (0.5 sec), als daß sich noch während des Interstimulus-Intervalls antizipatorische Angst hätte entwickeln können. Im Vergleich zur kombinierten Konditionierungsgruppe mit dem 5.0 sec langen ISI lagen die Intensitäts-Urteile der Konditionierungsgruppe mit dem 0.5 sec langen ISI während der Konditionierungsphase generell etwas niedriger, obwohl der Unterschied nicht signifikant war. Ferner wurde bei der Konditionierungsgruppe mit dem 0.5 sec langen ISI - im Gegensatz zu allen anderen Konditionierungsgruppen - vom Ende der Konditio-

nierungsphase zur Testphase ein signifikanter Wiederanstieg der Höhe der Intensitäts-Ratings festgestellt. Diese Ergebnisse gehen in die erwartete Richtung und lassen es daher als durchaus möglich erscheinen, daß bei Verwendung relativ langer Interstimulus-Intervalle bei der Beurteilung der Intensität aversiver Stimuli ein "Urteils-Fehler" auftreten kann, der darauf zurückzuführen ist, daß die Wahrnehmung antizipatorischer Reaktionen mit der Wahrnehmung des aversiven Stimulus bzw. der durch diesen ausgelösten Reaktionen interferiert. Andererseits wäre es aber auch möglich, daß die Länge des Interstimulus-Intervalls die Intensitäts-Urteile aus anderen Gründen beeinflusst.

Signifikante Effekte der Länge des Interstimulus-Intervalls auf die Beurteilung der Intensität des signalisierten aversiven Stimulus wurden bei der Untersuchung von SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER (1972) gefunden:

Bei dieser Untersuchung wurde der signalisierte aversive Stimulus stets als weniger stark bzw. als weniger unangenehm eingeschätzt, wenn bei den signalisierten Trials ein Interstimulus-Intervall von 0.5 sec oder 0.6 sec Länge verwendet wurde (1., 2., 3. und 4. Experiment). Bei Verwendung von kürzeren oder längeren Interstimulus-Intervallen (0.25 sec, 1.0 sec, 2.0 sec, 2.5 sec oder 4.0 sec) war dieser Effekt nur dann zu beobachten, wenn die Versuchspersonen bei den signalisierten Trials eine Zeit-Schätz-Aufgabe (Knopfdruck unmittelbar vor dem erwarteten Eintreffen des UCS) durchzuführen hatten (2. und 3. Experiment). Wenn keine solche Aufgabe durchzuführen war, wurde der signalisierte aversive Stimulus bei Verwendung dieser Interstimulus-Intervalle im allgemeinen als stärker bzw. als unangenehmer eingeschätzt als der nicht signalisierte aversive Stimulus (1., 3. und 4. Experiment). Dieser Effekt war allerdings nicht zu beobachten, wenn das Interstimulus-Intervall graduell von 0.6 sec auf 2.5 sec verlängert wurde: Von der betreffenden Versuchsgruppe wurde der signalisierte aversive Stimulus bei den

Trials, wo das 2.5 sec lange Interstimulus-Intervall verwendet wurde, weder als unangenehmer noch als weniger unangenehm eingeschätzt als der nicht signalisierte aversive Stimulus, während er von der Versuchsgruppe, bei der ein konstantes Interstimulus-Intervall von 2.5 sec Länge verwendet wurde, bei denselben Trials signifikant als aversiver eingestuft wurde (4. Experiment).

Für die bei SUBOSKI et al. (1972) gefundenen Effekte der Durchführung einer Zeit-Schätz-Aufgabe bieten sich unterschiedliche Erklärungsmöglichkeiten an: Zum einen könnten sie darauf zurückzuführen sein, daß die Aufmerksamkeit der Versuchspersonen durch diese Aufgabe in Anspruch genommen wurde, so daß sowohl die antizipatorischen Angstreaktionen als auch die aversive Stimulation selbst weniger stark beachtet wurden. Zum anderen könnten sie aber auch darauf beruhen, daß der Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus bei Verwendung einer Zeit-Schätz-Aufgabe exakter antizipiert wurde als dies ohne Verwendung einer derartigen Aufgabe der Fall war. Die letztere Hypothese wird in gewisser Weise durch die Ergebnisse des vierten Experiments dieser Experimental-Serie unterstützt, bei dem keine die Aufmerksamkeit ablenkende Zeit-Schätz-Aufgabe verwendet wurde: Wenn man davon ausgeht, daß der Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus für die Versuchspersonen leichter voraussagbar ist, wenn man das Interstimulus-Intervall allmählich auf 2.5 sec verlängert als wenn man ein konstantes Interstimulus-Intervall von 2.5 sec Länge verwendet, dann liegt die Schlußfolgerung nahe, daß der zwischen den betreffenden Versuchsgruppen gefundene Unterschied hinsichtlich der Beurteilung des signalisierten aversiven Stimulus auf den Faktor "zeitliche Voraussagbarkeit" zurückzuführen ist.

Während sich die hinsichtlich der Effekte der Durchführung einer Zeit-Schätz-Aufgabe oder der Verwendung eines graduell verlängerten Interstimulus-Intervalls gefundenen Ergebnisse mit der "Voraussagbarkeits-Hypothese" in Einklang bringen lassen,

trifft dies für die übrigen Ergebnisse der Experimental-Serie von SUBOSKI et al. (1972) insgesamt nicht zu: Selbst wenn man von der nicht besonders plausiblen Annahme ausgeht, daß die zeitliche Voraussagbarkeit des signalisierten aversiven Stimulus bei Verwendung eines 0.5 sec oder 0.6 sec langen Interstimulus-Intervalls am höchsten ist, dürfte sie zumindest bei Verwendung eines 1.0 sec langen Interstimulus-Intervalls nicht um soviel geringer sein, als daß sich nicht auch hier entsprechende Effekte der Paarung von CS und UCS auf die wahrgenommene Intensität des aversiven Stimulus zeigen müßten. Außerdem wäre von der "Voraussagbarkeits-Hypothese" her nicht zu erwarten, daß die Verwendung eines "zu kurzen" oder eines "zu langen" Interstimulus-Intervalls dazu führt, daß der signalisierte aversive Stimulus als stärker oder als unangenehmer empfunden wird als der nicht signalisierte aversive Stimulus. Dies war aber bei verschiedenen Experimenten von SUBOSKI et al. (1972, 1. 3. und 4. Experiment) der Fall.

Abgesehen von den Experimenten von KIMMEL (1967) und von SUBOSKI et al. (1972) wurde bei keinem der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente direkt untersucht, inwieweit die wahrgenommene Aversivität oder Intensität des signalisierten aversiven Stimulus von der Länge des verwendeten Interstimulus-Intervalls abhängig ist. Jedoch konnte das bei SUBOSKI et al. gefundene Ergebnis, daß der signalisierte aversive Stimulus bei Verwendung eines 0.5 sec langen Interstimulus-Intervalls als weniger stark oder als weniger unangenehm eingeschätzt wird als der nicht signalisierte aversive Stimulus, bei den beiden Experimenten, wo entsprechende Interstimulus-Intervalle verwendet wurden, nicht repliziert werden: Weder bei FUREDY und KLAJNER (1972) noch bei FUREDY und GINSBERG (1973) unterschieden sich die bei den signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus abgegebenen Ratings signifikant von den bei den nicht signalisierten Darbietungen abgegebenen Beurteilungen. Ferner wurde der signalisierte aversive Stimulus nur bei zwei der Experimen-

te, bei denen längere Interstimulus-Intervalle verwendet wurden, als signifikant stärker eingestuft als der nicht signalisierte aversive Stimulus (FUREDY und DOOB 1971a, 3. Experiment; FUREDY und DOOB 1971b), während bei einer Reihe von anderen Untersuchungen bei Verwendung entsprechender Interstimulus-Intervalle keinerlei signifikante Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität von signalisierten und nicht signalisierter aversiven Stimuli gefunden werden konnten (FUREDY 1970b, 1973; FUREDY und DOOB 1971a, 1. und 2. Experiment; LYKKEN et al. 1972).

In Anbetracht der divergierenden Ergebnisse sind keine Schlußfolgerungen darüber möglich, unter welchen Bedingungen signalisierte aversive Stimuli als stärker oder als schwächer eingeschätzt werden als nicht signalisierte aversive Stimuli. Auf jeden Fall wird die Hypothese, daß die "UCR-Verminderung" mit einer Abnahme der subjektiv wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des signalisierten aversiven Stimulus einhergeht, durch die Mehrzahl der für die Intensitäts- bzw. Aversivitäts-Ratings gefundenen Ergebnisse nicht bestätigt.

Allerdings darf aus der Tatsache, daß bei der Mehrzahl der vorliegenden Experimente keine signifikanten Unterschiede zwischen der Beurteilung des signalisierten aversiven Stimulus einerseits und der Beurteilung des nicht signalisierten aversiven Stimulus andererseits gefunden wurden, nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß der signalisierte aversive Stimulus nicht als weniger stark oder als weniger unangenehm empfunden wurde als der nicht signalisierte aversive Stimulus:

Zum einen könnten die negativen Ergebnisse nämlich darauf zurückzuführen sein, daß die zur Abgabe der Intensitäts- oder Aversivitäts-Ratings verwendeten Prozeduren nicht dazu geeignet waren, die erwarteten relativ feinen Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität von signalisierten und nicht signalisierten aversiven Stimuli adäquat zu erfassen. Wie bereits bei SCHELL und GRINGS (1971, S. 428) be-

merkt wurde, wurden die Versuchspersonen durch die sowohl bei KIMMEL (1967) als auch bei allen Untersuchungen von FUREDY und seinen Mitarbeitern verwendete Rating-Prozedur möglicherweise überfordert, da diese die Umsetzung einer Intensitäts-Wahrnehmung in eine Hebel Drehung (maximal 180°) erfordert, wobei vorausgesetzt wird, daß die Versuchspersonen in der Lage sind, über eine ganze Reihe von Darbietungen des aversiven Stimulus hinweg stets dieselbe Beurteilungs-Skala beizubehalten. Zwar wurde die Validität dieser Rating-Prozedur bei verschiedenen Experimenten (KIMMEL und SCHULTZ 1964, FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971b) insoweit nachgewiesen, als die dort abgegebenen Intensitäts-Urteile die objektiven Unterschiede hinsichtlich der Intensität der dargebotenen aversiven Stimuli recht gut widerspiegeln. Dies bedeutet jedoch nicht unbedingt, daß sich auch feinere Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität von aversiven Stimuli, wie sie bei der signalisierten und der nicht signalisierten Darbietung von Stimuli derselben physikalischen Intensität gegeben sein mögen, über diese Prozedur zuverlässig erfassen lassen. Ähnliche Einwände lassen sich auch gegen die Verwendung von Skalen erheben, bei denen die Intensität oder die Aversivität der dargebotenen Stimuli in Form von Zahlenwerten ausgedrückt werden muß (z.B. LYKKEN et al. 1972, SUBOSKI et al. 1972). Da die genannten Schwierigkeiten bei der bei SCHELL und GRINGS (1971) verwendeten "Herstellungsmethode" (Einstellen eines Vergleichstons auf die Lautstärke, die der wahrgenommenen Intensität des dargebotenen akustischen Stimulus entspricht) nicht gegeben sind, ist die Tatsache, daß bei diesem Experiment im Gegensatz zu den meisten anderen Untersuchungen eine mit der "UCR-Verminde rung" parallel laufende Abnahme der subjektiv wahrgenommenen Intensität des signalisierten aversiven Stimulus nachgewiesen werden konnte, möglicherweise auf die höhere Sensitivität dieser Rating-Prozedur zurückzuführen.

Zum anderen ist auch die von LYKKEN et al. (1972, S. 323) erörterte Hypothese nicht im vornherein von der Hand zu weisen, nach der die Intensitäts-Ratings das Ergebnis eines "objektivierenden" Urteilsprozesses darstellen, bei dem die Versuchspersonen die Intensität des aversiven Stimulus jeweils von dessen subjektiven Wirkungen abstrahieren. Auch hier wird also - wenn auch aus anderen Gründen - angenommen, daß die Intensitäts-Ratings keine zuverlässigen Indikatoren für die "subjektiv" wahrgenommene Intensität der aversiven Stimuli darstellen, so daß Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität von signalisierten und nicht signalisierten aversiven Stimuli durch sie möglicherweise nicht adäquat erfaßt werden. Übrigens müßte sich auch von dieser Hypothese her die bei SCHELL und GRINGS (1971) verwendete "Herstellungsmethode" gegenüber den anderen Rating-Prozeduren als überlegen erweisen, da dabei "abstrahierende Urteilsprozesse" die geringste Rolle spielen dürften.

Da die bei SCHELL und GRINGS (1971) verwendete Prozedur zur Erfassung der subjektiv wahrgenommenen Intensität des aversiven Stimulus auf dem unmittelbaren Vergleich zweier externer Stimuli (dargebotener aversiver Stimulus und Vergleichsstimulus) beruht, dürfte dabei auch der von KIMMEL (1967, S. 542) erörterte "Urteils-Fehler" kaum eine Rolle spielen, der dadurch zustande kommen kann, daß die Beurteilung des signalisierten aversiven Stimulus durch die Wahrnehmung der durch den Signalstimulus ausgelösten antizipatorischen Angstreaktionen verfälscht wird. Inwieweit ein derartiger "Urteils-Fehler" die mittels anderer Prozeduren erfaßten Intensitäts- oder Aversivitäts-Urteile beeinflusst hat, bleibt offen. Jedenfalls läßt sich bei den Experimenten, bei denen ein relativ langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde, nicht im vornherein ausschließen, daß diese Fehlerquelle bei der Beurteilung des signalisierten aversiven Stimulus eine Rolle spielte.

In Anbetracht der verschiedenen Argumente, welche die Validität der verwendeten Rating-Prozeduren in Frage stellen, kann die

Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, daß der signalisierte aversive Stimulus bei einigen Experimenten doch als weniger stark oder als weniger unangenehm empfunden wurde als der nicht signalisierte aversive Stimulus, obwohl dies anhand der Ratings nicht zum Ausdruck kam. Allerdings deuten die anhand anderer Indices gewonnenen Ergebnisse nicht in diese Richtung:

So konnte beispielsweise nicht nachgewiesen werden, daß Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus ankündigen, schwächere autonome Reaktionen auslösen als Signalstimuli, die Trial-Blöcke mit nicht signalisierten Darbietungen des aversiven Stimulus ankündigen (FUREDY und KLAJNER 1972, FUREDY und GINSBERG 1973).

3.4.4.2.5. Bevorzugungs-Aussagen

Ferner ließ sich bei den meisten Experimenten keine Bevorzugung der signalisierten Darbietung des aversiven Stimulus nachweisen: Im allgemeinen konnte weder eine eindeutige Bevorzugung der signalisierten Darbietung noch eine eindeutige Bevorzugung der nicht signalisierten Darbietung des aversiven Stimulus festgestellt werden (FUREDY 1970b, 1973, FUREDY und DOOB 1971a, 2. und 3. Experiment, FUREDY und DOOB 1971b, 1972, FUREDY und KLAJNER 1972, FUREDY und GINSBERG 1973). Nur bei einem der Experimente, wo der Signalstimulus lediglich den Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus ankündigte, war eine Bevorzugung der signalisierten Darbietung des UCS zu beobachten (FUREDY und DOOB 1971a, 1. Experiment). Bei BADIA et al. (1967) wurde die signalisierte Darbietung des aversiven Stimulus nur von der Versuchsgruppe eindeutig bevorzugt, wo der Signalstimulus zusätzlich anzeigte, ob bei den einzelnen Trials überhaupt ein aversiver Stimulus dargeboten werden würde.

Zusammenfassend ist daher festzustellen, daß die Mehrzahl der vorliegenden Ergebnisse nicht darauf hindeutet, daß mit dem

"UCR-Verminde-rungs-Prozeß" eine Abnahme der subjektiv wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des signalisierten aversiven Stimulus einhergeht. Das bedeutet, daß die von GRINGS und von LYKKEN zugrundegelegte Annahme, daß der signalisierte aversive Stimulus deshalb schwächere autonome Reaktionen auslöst als der nicht signalisierte aversive Stimulus, weil er als weniger stark oder als weniger aversiv empfunden wird als jener, aufgrund der bisher vorhandenen empirischen Ergebnisse nicht als bestätigt gelten kann.

3.4.4.2.6. Der Zusammenhang zwischen der Aufmerksamkeit und der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des UCS

In diesem Zusammenhang erhebt sich die Frage, ob die überwiegend negativen Ergebnisse, die anhand der verbal-subjektiven Maße gefunden wurden, möglicherweise darauf zurückzuführen sind, daß die Durchführung von Rating-Prozeduren das Auftreten der erwarteten Effekte des Signalstimulus beeinträchtigte:

Da die Versuchspersonen dem aversiven Stimulus vermutlich mehr Aufmerksamkeit schenken, wenn sie dessen Intensität oder Aversivität beurteilen müssen als wenn dies nicht der Fall ist, wäre es nämlich möglich, daß die erhöhte Beachtung des aversiven Stimulus mit dem "UCR-Verminde-rungs-Prozeß" bzw. mit der Abnahme der subjektiv wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des signalisierten aversiven Stimulus interferiert. Dies wird beispielsweise von SCHELL und GRINGS (1971) als mögliche Erklärung für die Tatsache in Betracht gezogen, daß der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" bei diesem Experiment weniger stark in Erscheinung trat als bei einigen Experimenten, wo keine Rating-Prozedur verwendet wurde.

Andererseits war aber bei der meisten der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente, bei denen Intensitäts- oder Aversiv-

sivitäts-Ratings erhoben wurden, ein ausgeprägter "UCR-Vermin-
derungs-Effekt" nachzuweisen. Ferner deuten die Ergebnisse des
Experiments von KIMMEL (1967), wo die Rolle dieser Variable di-
rekt untersucht wurde, darauf hin, daß die Durchführung einer
Rating-Prozedur das Auftreten des "UCR-Vermin-derungs-Effekts"
eher fördert anstatt ihn zu beeinträchtigen: Zwar war bei die-
sem Experiment hinsichtlich des Grads der UCR-Vermin-derung ins-
gesamt kein signifikanter Unterschied zwischen der kombinierten
"Urteils-Gruppe" und der "Nicht-Urteils-Gruppe" festzustellen;
jedoch trat der "UCR-Vermin-derungs-Effekt" bei der letzteren
Gruppe deutlich früher in Erscheinung als dies bei der ersteren
Gruppe der Fall war. Das bedeutet, daß der "UCR-Vermin-derungs-
Prozeß" möglicherweise durch die Aufgabe, Intensitäts-Urteile
abgeben zu müssen, beschleunigt wird.

Schließlich sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse eines
Experiments von FUREDY und KATIC (1971) von Interesse, bei dem
mittels verschiedener Prozeduren versucht wurde, die Zuwendung
der Aufmerksamkeit auf den aversiven Stimulus zu reduzieren.
Obwohl sich eine dieser Prozeduren dabei als durchaus effektiv
erwies (Darbietung von "distractor shocks"), wurde der signali-
sierte aversive Stimulus auch hier nicht als schwächer beur-
teilt als der nicht signalisierte aversive Stimulus. Leider
liegen keine Angaben darüber vor, ob der "UCR-Vermin-derungs-Ef-
fekt" durch die Verwendung der betreffenden Ablenkungs-Prozedur
beeinflußt wurde.

In Anbetracht der geringen Zahl der bisher vorliegenden Ergeb-
nisse läßt sich vorerst kaum beurteilen, welche Rolle dem Fak-
tor "Aufmerksamkeit" beim Auftreten des "UCR-Vermin-derungs-Ef-
fekts" zukommt. Es kann jedoch als nachgewiesen gelten, daß
dieser Effekt auch dann auftreten kann, wenn die Versuchsperso-
nen den aversiven Stimulus relativ stark beachten, weil sie
dessen Intensität oder Aversivität beurteilen müssen. Die nega-
tiven Ergebnisse auf der verbal-subjektiven Ebene lassen sich

daher nicht auf einen interferierenden Effekt des Faktors "Aufmerksamkeit" zurückführen.

3.4.4.3. Die "instrumentelle" Theorie des klassischen Konditionierens von PERKINS (1968)

Die auf der verbal-subjektiven Ebene gefundenen Ergebnisse der vorliegenden Experimente sind nicht nur für die von GRINGS und von LYKKEN vertretenen Auffassungen über das Zustandekommen des "UCR-Verminde-rungs-Effekts" sondern auch für die von PERKINS (1968) aufgestellte "instrumentelle" Theorie des klassischen Konditionierens von Bedeutung:

Nach der von PERKINS (1968) aufgestellten Theorie, bei der internen Stimuli eine große Bedeutung zugesprochen wird und der Begriff der "attractiveness" von Stimulations-Bedingungen als zentrales Konzept verwendet wird, beruht auch der beim klassischen Konditionieren stattfindende Lernprozeß auf dem Prinzip des instrumentellen Konditionierens, wobei die zu einer Zunahme der Habitstärke führenden positiven und die zu einer Abnahme der Habitstärke führenden negativen Verstärker jeweils aus der relativen "attractiveness" von Stimulations-Bedingungen bestehen. Im Falle des aversiven Konditionierens besteht der positive Verstärker nach dieser Auffassung darin, daß der UCS als weniger aversiv empfunden wird, wenn ihm eine konditionierte elektrodermale Reaktion vorausgeht, als wenn dies nicht der Fall ist oder - anders ausgedrückt - daß das gemeinsame Auftreten von CR und UCR die "attraktivere" interne Stimulations-Bedingung darstellt. Entsprechend wird angenommen, daß die Darbietung von Extinktions-Trials deshalb zur Extinktion der konditionierten elektrodermalen Reaktionen führt, weil das Ereignis "Auf-treten einer PGR in Abwesenheit des UCS" eine weniger "attraktive" Stimulations-Bedingung darstellt als das Ereignis "Ausbleiben einer PGR in Abwesenheit des UCS" und daher als ne-

gativer Verstärker wirksam wird. Diese Annahmen implizieren die Schlußfolgerung, daß die gemischte Darbietung von CS-UCS-Trials und CS-Trials (Paradigma der partiellen Verstärkung) weniger effektiv sein dürfte als die ausschließliche Darbietung von CS-UCS-Trials (Paradigma der kontinuierlichen Verstärkung), da während der Konditionierungsprozedur im ersteren Fall sowohl positive als auch negative Verstärker wirksam werden, während im letzteren Fall nur positive Verstärker vorhanden sind. Sie implizieren ferner, daß die signalisierte Darbietung des UCS von den Versuchspersonen gegenüber der nicht signalisierten Darbietung bevorzugt wird und daß der signalisierte aversive Stimulus als weniger aversiv wahrgenommen wird als der nicht signalisierte aversive Stimulus. Die beiden letzteren Hypothesen, die bei den in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten untersucht wurden, können - wie bereits an anderer Stelle gesagt wurde - aufgrund der bisher vorliegenden empirischen Evidenz nicht als bestätigt gelten.

Nach der Auffassung von FUREDY ist aus PERKINS' Theorie ferner die Hypothese abzuleiten, daß die wahrgenommene Intensität oder Aversivität des signalisierten Stimulus direkt von der Größe der auftretenden CRs abhängig sein müßte bzw. daß zwischen diesen beiden Größen ein signifikanter negativer Zusammenhang bestehen müßte. Bei der Überprüfung dieser Hypothese (FUREDY 1970b, 1973, FUREDY und DOOB 1971a, 1971b) wurden durchweg negative Resultate gefunden. Anzumerken ist allerdings, daß hier zur Abgabe der Intensitäts- bzw. Aversivitäts-Ratings stets die "Hebeldrehungs-Prozedur" verwendet wurde, deren Sensitivität gegenüber sehr feinen Unterschieden hinsichtlich der wahrgenommenen Qualität des aversiven Stimulus bereits in Frage gestellt wurde.

Grundsätzlich ist zu der PERKINS'schen Theorie zu sagen, daß der Gedanke, daß der beim klassischen Konditionieren von autonomen Reaktionen stattfindende Lernprozeß durch interne Stimuli

gesteuert wird, nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen ist. So geht beispielsweise auch GRINGS (1960) von der von ANOKHIN (1955) entlehnten Vorstellung aus, daß beim klassischen Konditionieren eine Art "feedback"-Mechanismus in Aktion tritt, über den die kortikalen Zentren, welche die vorbereitenden adaptiven Reaktionen steuern, eine Rückmeldung über den durch den UCS ausgelösten Erregungsanstieg erhalten, wobei eine Übereinstimmung zwischen dem neuronalen Modell und der Rückmeldung zu einer weiteren Konsolidierung des "perceptual set" führt. Allerdings interpretiert GRINGS den durch diesen Rückmeldungs-Mechanismus gesteuerten Lernprozeß als einen Prozeß der Arousal-Modulation und nicht - wie PERKINS dies tut - als eine Zunahme der Habitstärke. Die eigentliche Schwierigkeit der von PERKINS aufgestellten Theorie scheint denn auch in der zugrundegelegten Definition des Lernens zu liegen: Wenn man von der Vorstellung ausgeht, daß die Habitstärke während der Konditionierungsprozedur fortlaufend zunimmt, dann läßt sich nämlich ohne entsprechende Zusatzannahmen - die PERKINS nicht vorsieht - nicht erklären, warum die Größe und/oder die Häufigkeit der CRs beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen häufig nach einigen Trials nicht weiter zu- sondern abnimmt. Gegen die Theorie von PERKINS spricht dabei vor allem die Tatsache, daß trotz der Abnahme der Größe der CRs im Verlauf der Konditionierungsprozedur ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" auftreten kann (vgl. PEEKE und GRINGS 1968, GRINGS und SCHELL 1969a).

Anzumerken ist, daß in Anbetracht der Tatsache, daß die Größe der CRs beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen häufig nach einigen Trials wieder abnimmt, auch dann keine signifikante negative Korrelation zwischen der Größe der CRs und der Höhe der Aversivitäts-Ratings zu erwarten wäre, wenn die subjektiv wahrgenommene Aversivität des signalisierten UCS während der Konditionierungsprozedur tatsächlich fortlaufend abnehmen würde. Da FUREDY ebenfalls davon ausgeht, daß ein

derartiger Verlauf der Akquisitionskurve für konditionierte elektrodermale Reaktionen "typisch" ist (vgl. FUREDY 1973, S. 282), erscheint es eigentlich erstaunlich, daß er sich der Mühe unterzogen hat, wiederholt entsprechende Berechnungen durchzuführen.

3.4.5. Schlußbemerkung

Abschließend ist zu den Ergebnissen der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente zu bemerken, daß die vorhandene empirische Evidenz nicht ausreicht, um eine eindeutige Entscheidung für eine der theoretischen Positionen zu ermöglichen, die den verschiedenen Erklärungsversuchen für das Zustandekommen des "UCR-Verminderungs-Effekts" zugrundeliegen:

Zwar deuten einige der vorliegenden Ergebnisse darauf hin, daß das Phänomen der UCR-Verminderung bei signalisierter Darbietung von aversiven Stimuli durch die "Reaktions-Interferenz-Hypothese" nicht befriedigend erklärt werden kann. Es muß daher angenommen werden, daß beim Zustandekommen des "UCR-Verminderungs-Effekts" zentral-nervöse Prozesse beteiligt sind. In diese Richtung deuten auch die Ergebnisse einer von LYKKEN und seinen Mitarbeitern durchgeführten Pilot-Studie (siehe LYKKEN et al. 1972, S. 330 ff), wo bei einigen wenigen Versuchspersonen anhand des EEGs ebenfalls eine UCR-Verminderung bei signalisierter Darbietung des aversiven Stimulus festgestellt werden konnte. Andererseits reicht aber die empirische Evidenz nicht aus, um präzise Aussagen über die Art der beteiligten zentralen Prozesse zu ermöglichen. Da die Tatsache, daß der "UCR-Verminderungs-Effekt" bereits bei der ersten signalisierten Darbietung des aversiven Stimulus auftreten kann, wenn der Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus für die Versuchspersonen aufgrund der ihnen erteilten Informationen exakt voraussagbar ist, gegen die von KIMMEL vertretene "Hemmungs-Hypothese"

spricht, erscheinen die von GRINGS und von LYKKEN vertretenen "kognitiv" orientierten Auffassungen am plausibelsten. Hier ergibt sich aber die Schwierigkeit, daß die von den Autoren zugrundegelegte Annahme, daß präzise voraussagbare, signalisierte aversive Stimuli als weniger stark oder als weniger unangenehm empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli, bei den meisten der vorliegenden Experimente nicht bestätigt werden konnte. In Anbetracht der methodischen Einwände, die gegen die bei diesen Experimenten verwendeten Rating-Prozeduren zu erheben sind, können diese negativen Ergebnisse jedoch nicht als endgültiger Nachweis dafür gewertet werden, daß signalisierte aversive Stimuli tatsächlich nicht als weniger stark oder als weniger unangenehm empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli. Daher sollten bei zukünftigen Untersuchungen Prozeduren (wie z.B. die Methode des Paarvergleichs oder andere bewährte Methoden der Psychophysik) verwendet werden, von denen angenommen werden kann, daß sie eine zuverlässigere Erfassung feiner Unterschiede hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität von aversiven Stimuli ermöglichen.

Obwohl über die Prozesse, die am Zustandekommen des anhand verschiedener autonomer Reaktionen (PGR, Herzrate, periphere Blutvolumenänderungen) nachgewiesener "UCR-Verminderungs-Effekts" beteiligt sind, bisher keine eindeutigen Aussagen möglich sind, erscheint es plausibel, diesen Effekt auf einen adaptiven Mechanismus zurückzuführen, der die Funktion hat, den Organismus vor einem allzu abrupten Erregungsanstieg infolge der aversiven Stimulation zu schützen (vgl. BERLYNE 1960, S. 186). In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß die Ergebnisse einer Untersuchung (LYKKEN et al. 1972) darauf hindeuten, daß dieser adaptive Mechanismus bei Personen mit hoher habitueller Angst ("trait anxiety") möglicherweise weniger effektiv ist als bei Personen mit geringer Angstbereitschaft. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung wären daher zu empfehlen.

3.5. Voraussagbarkeit der Qualität des UCS

Die beiden folgenden Experimente befassen sich mit der Untersuchung der Frage, unter welchen Umständen eine Diskrepanz zwischen der erwarteten und der tatsächlichen Intensität von dargebotenen Stimuli zum Auftreten von elektrodermalen Reaktionen führt, die als "Überraschungs-Reaktionen" ("disparity responses") zu interpretieren sind.

Das erste Experiment (KIMMEL 1960) zielt auf die Untersuchung der Frage ab, ob eine überraschende Abnahme der Intensität eines dargebotenen Stimulus zu ähnlichen Reaktionen führt wie eine überraschende Zunahme der Intensität dieses Stimulus. Außerdem soll untersucht werden, ob die Größe der "Überraschungs-Reaktion" vom Ausmaß der Änderung der Intensität des dargebotenen Stimulus abhängig ist.

Um diese Fragen untersuchen zu können, erhalten die Versuchspersonen dieses Experiments zunächst - im Rahmen einer Konditionierungsprozedur bzw. einer Pseudokonditionierungsprozedur - eine Reihe von Darbietungen eines akustischen Stimulus (1 000 Hz Ton) von konstanter Intensität, der bei den Konditionierungsgruppen als CS dient (experimentelle Phase). Im Anschluß daran erhalten die Versuchspersonen - im Rahmen einer Extinktionsprozedur - wiederum eine Reihe von Darbietungen desselben akustischen Stimulus, wobei sich aber die Intensität dieses Stimulus bei den einzelnen Versuchsgruppen in unterschiedlichem Ausmaß von der zuvor verwendeten Intensität unterscheidet (Testphase).

Bei dem zweiten Experiment (ÖHMAN 1971b) wird zunächst untersucht, inwieweit die bloße Ankündigung, daß die Intensität eines signalisierten aversiven Stimulus erhöht oder vermindert werden wird, die durch den Signalstimulus ausgelösten antizipatorischen Reaktionen beeinflusst. Ferner wird untersucht, wie

sich eine Diskrepanz zwischen der erwarteten und der tatsächlichen Intensität des aversiven Stimulus auf die durch diesen Stimulus ausgelösten Reaktionen auswirkt, wenn der tatsächlich dargebotene Stimulus schwächer oder stärker ist als erwartet. Schließlich untersucht der Autor die Frage, inwieweit sich die erlebte Diskrepanz zwischen der angekündigten und der tatsächlichen Intensität des aversiven Stimulus unter diesen beiden Bedingungen auf die Größe der bei den späteren Trials auftretenden antizipatorischen Reaktionen auswirkt.

Bei diesem Experiment werden alle Versuchspersonen zunächst einer Konditionierungsprozedur unterzogen, bei der ein elektrischer Schock von konstanter Intensität als UCS verwendet wird (experimentelle Phase). Im Anschluß daran erhält jeweils ein Teil der Versuchspersonen die Information, daß die Schockstärke bei den nächsten Trials erhöht bzw. vermindert werden wird. Daraufhin erhalten die Versuchspersonen weitere signalisierte Darbietungen des Schocks, wobei die Schockstärke bei einem Teil der Versuchspersonen entsprechend der Ankündigung verändert wird, während bei einem anderen Teil der Versuchspersonen jeweils statt des angekündigten stärkeren Schocks ein schwächerer Schock dargeboten wird und umgekehrt (Testphase).

3.5.1. KIMMEL (1960)

Versuchsanordnung. An dem Experiment von KIMMEL (1960) nehmen insgesamt 24 Versuchsgruppen (mit je 4 Versuchspersonen) teil. Von diesen 24 Gruppen werden 15 während der experimentellen Phase einer Konditionierungsprozedur unterzogen, während bei den übrigen 9 Gruppen eine Pseudokonditionierungsprozedur durchgeführt wird. Diese Unterscheidung ist hier nicht weiter von Belang, da die Daten der Konditionierungsgruppen und der Pseudokonditionierungsgruppen zur Untersuchung der vorliegenden Fragestellung gemeinsam ausgewertet werden.

Im übrigen unterscheiden sich die Versuchsgruppen hinsichtlich der Intensität des während der experimentellen Phase als CS verwendeten akustischen Stimulus (1 000 Hz Ton: 35 dB, 55 dB, 75 dB, 95 dB und 118 dB) und hinsichtlich der Intensität des während der Testphase dargebotenen akustischen Stimulus (1 000 Hz Ton: 45 dB, 75 dB und 105 dB):

Jede der 15 möglichen Kombinationen von anfänglicher und späterer Intensität des akustischen Stimulus wird bei jeweils einer der 15 Konditionierungsgruppen verwendet. Das Ausmaß der von der experimentellen Phase zur Testphase stattfindenden Änderung der Intensität des akustischen Stimulus variiert dabei für die verschiedenen Gruppen von +70 dB über 0 dB bis zu -70 dB. Da die Intensitäts-Änderung bei je 2 Konditionierungsgruppen jeweils +10 dB und -10 dB beträgt, ergeben sich für die 15 Konditionierungsgruppen insgesamt 13 verschiedene Änderungswerte (Zunahme bzw. Abnahme der Intensität um 70 dB, 50 dB, 40 dB, 30 dB, 20 dB, 10 dB und 0 dB).

Da nur 9 Pseudokonditionierungsgruppen vorhanden sind, müssen hier 6 der 15 möglichen Kombinationen von anfänglicher und späterer Intensität des akustischen Stimulus weggelassen werden. Daher wird auf die jeweils 3 Kombinationen mit den anfänglichen Intensitäten von 55 dB und 95 dB verzichtet. Im Vergleich zu den Konditionierungsgruppen fehlen deshalb bei den Pseudokonditionierungsgruppen die Änderungswerte von +20 dB, -20 dB, +50 dB und -50 dB. Ferner treten die Änderungswerte von +10 dB und -10 dB hier nur bei jeweils einer Versuchsgruppe auf.

Insgesamt liegt der Änderungswert bei je 6 Versuchsgruppen zwischen +10 dB und +30 dB bzw. zwischen -10 dB und -30 dB (relativ kleine Zunahme bzw. Abnahme der Intensität) und bei je 5 Versuchsgruppen zwischen +40 dB und +70 dB bzw. zwischen -40 dB und -70 dB (relativ große Zunahme bzw. Abnahme der Intensität), während er bei den übrigen 2 Versuchsgruppen bei null liegt (keine Änderung der Intensität).

Vor Beginn des Experiments wird für jede Versuchsperson die Stärke des Schocks bestimmt, der während der experimentellen Phase als UCS verwendet werden wird ("etwas unangenehm").

Das Experiment beginnt für alle Versuchspersonen mit je 3 Darbietungen der akustischen Stimuli, die während der experimentellen Phase (CS_1) und während der Testphase (CS_2) verwendet werden sollen. Jeweils die Hälfte der Versuchspersonen jeder Gruppe erhält dabei zunächst 3 CS_1 -Trials, auf die 3 CS_2 -Trials folgen. Bei der anderen Hälfte der Versuchspersonen ist es umgekehrt. Die Darbietungszeit der Stimuli beträgt jeweils 4.0 sec. Das Intertrial-Intervall variiert zwischen 20 sec und 30 sec.

Daran schließen sich 3 Probeschocks an, die im Abstand von 20 bis 30 sec aufeinander folgen. Die Darbietungszeit des UCS wird nicht angegeben.

Darauf folgen 6 weitere Darbietungen des CS_1 , wobei das Intertrial-Intervall wiederum zwischen 20 sec und 30 sec variiert.

Für die Konditionierungsgruppen besteht die experimentelle Phase aus 20 CS_1 -UCS-Trials, die im Abstand von 40 - 60 sec aufeinander folgen. Entsprechend erhalten die Pseudokonditionierungsgruppen je 20 nicht gepaarte Darbietungen des CS_1 und des UCS, wobei das Intertrial-Intervall zwischen 20 sec und 30 sec variiert.

An die experimentelle Phase schließt sich für alle Versuchsgruppen die Testphase an, die aus 6 Darbietungen des CS_2 besteht (Extinktionsprozedur). Das Intertrial-Intervall variiert auch hier zwischen 20 sec und 30 sec.

Ergebnisse: Als Maß für die Größe der durch die Änderung der Intensität des akustischen Stimulus hervorgerufenen "Überraschungs-Reaktionen" werden jeweils die Differenzwerte herangezogen, die sich ergeben, wenn man für jede Versuchsperson von

der für das erste CS₂-Trial der Testphase registrierten Größe der psychogalvanischen Reaktion jeweils die durchschnittliche Größe der PGRs abzieht, die bei den drei vor der experimentellen Phase dargebotenen CS₂-Trials registriert wurden. Dies bedeutet, daß bei der Untersuchung der "Überraschungs-Reaktionen" eine Korrektur hinsichtlich der Unterschiede zwischen den verschiedenen verwendeten Intensitäten des CS₂ und gleichzeitig, in gewissem Maß, eine Korrektur hinsichtlich individueller Reaktivitäts-Unterschiede vorgenommen wird. Das zur Erfassung der PGRs verwendete Meßintervall beträgt jeweils 5.0 sec ab dem Beginn des CS₂. Die für die verschiedenen "Änderungs-Bedingungen" gefundenen Mittelwerte dieser Differenzwerte sind in Abb. 67 aufgetragen.

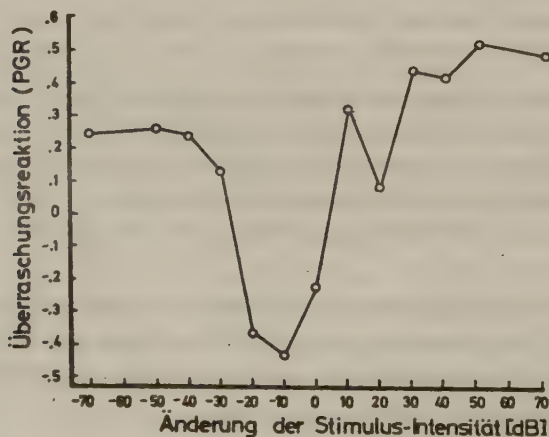


Abb. 67 Durchschnittliche Größe der "Überraschungs-Reaktionen" als Funktion des Ausmaßes der Änderung der physikalischen Intensität des akustischen Stimulus
(KIMMEL 1960, S.70)

In die für diese Differenzwerte durchgeführte Varianzanalyse werden die Daten der Versuchspersonen einbezogen, bei denen von der experimentellen Phase zur Testphase eine starke Zunahme (40 dB - 70 dB), eine schwache Zunahme (10 dB - 30 dB), eine starke Abnahme (40 dB - 70 dB) und eine schwache Abnahme (10 dB - 30 dB) der Intensität des akustischen Stimulus stattfand. Die Daten der Versuchspersonen, für welche der CS_2 mit dem CS_1 identisch war (keine Veränderung der Intensität) werden weggelassen.

Die entsprechende Varianzanalyse ergibt einen signifikanten Effekt der Variable "Ausmaß der Änderung" sowie einen signifikanten Effekt der Variable "Richtung der Änderung": Wie auch aus Abb. 67 zu ersehen ist, lösten die starken Änderungen der Intensität des akustischen Stimulus im Durchschnitt signifikant größere elektrodermale "Überraschungs-Reaktionen" aus als die schwachen Änderungen. Ferner löste die Zunahme der Intensität des akustischen Stimulus im Durchschnitt signifikant größere elektrodermale "Überraschungs-Reaktionen" aus als die Abnahme der Intensität des akustischen Stimulus. Eine signifikante Interaktion zwischen der Variable "Ausmaß der Änderung" und der Variable "Richtung der Änderung" ist hingegen nicht festzustellen.

Zusammenfassung: Die Ergebnisse des Experiments von KIMMEL (1960) zeigen, daß die unerwartete Änderung der Intensität eines wiederholt dargebotenen Stimulus umso größere elektrodermale Reaktionen hervorruft, je stärker diese Änderung ist. Sie deuten ferner darauf hin, daß Stimuli, die schwächer sind als erwartet, geringere "Überraschungs-Reaktionen" hervorrufen als Stimuli, die stärker sind als erwartet.

3.5.2. ÜHMAN (1971b)

Versuchsanordnung: Bei dem Experiment von ÜHMAN (1971b) werden insgesamt fünf Versuchsgruppen (mit je 16 Versuchspersonen) verwendet. Die verschiedenen Versuchsgruppen unterscheiden sich zum einen hinsichtlich der nach der experimentellen Phase angekündigten Änderung der Intensität des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten aversiven Stimulus. Zum anderen unterscheiden sie sich hinsichtlich der Kongruenz bzw. Inkongruenz zwischen der erteilten Information und der tatsächlich vorgenommenen Änderung der Intensität des elektrischen Schocks:

Die ersten beiden Versuchsgruppen erhalten nach der experimentellen Phase die Information, daß die Schockstärke bei den nächsten Trials erhöht werde, während den beiden nächsten Versuchsgruppen gesagt wird, daß die Schockstärke vermindert werde. Die Information über die Zunahme bzw. die Abnahme der Schockstärke stimmt bei jeweils einer Versuchsgruppe mit den Tatsachen überein ("kongruente Zunahme"-Gruppe bzw. "kongruente Abnahme"-Gruppe). Von den beiden anderen Gruppen erhält die eine statt der erwarteten schwächeren Schocks stärkere Schocks ("inkongruente Zunahme"-Gruppe), während die andere statt der erwarteten stärkeren Schocks schwächere Schocks erhält ("inkongruente Abnahme"-Gruppe). Die fünfte Versuchsgruppe stellt eine Kontrollgruppe dar: Hier wird eine Änderung der Schockstärke weder angekündigt noch vorgenommen. Die Versuchspersonen erfahren nach der experimentellen Phase nur, daß die Konditionierungsprozedur noch eine Weile fortgesetzt wird.

Vor Beginn des Experiments wird bei jeder Versuchsperson die Schockstärke ermittelt, die als "unangenehm, aber nicht schmerzhaft" empfunden wird. Diese Schockstärke wird während der experimentellen Phase verwendet.

Die experimentelle Phase umfaßt bei allen Versuchsgruppen jeweils 12 CS-UCS-Trials, die durch Intertrial-Intervalle von 25 - 45 sec Länge (Mittelwert 35 sec) voneinander getrennt sind. Als CS dient ein 8.0 sec langer akustischer Stimulus (1 000 Hz, 60 dB). Der 0.05 sec lange Schock folgt jeweils unmittelbar auf das Ende des CS (Verzögerungskonditionieren).

Da die während der experimentellen Phase verwendete Schockstärke individuell festgelegt wurde, variiert der entsprechende Mittelwert von Versuchsgruppe zu Versuchsgruppe etwas. Bei der nachfolgenden Testphase wird die Schockstärke bei zwei Versuchsgruppen um 50 % erhöht und bei zwei Versuchsgruppen um 50 % vermindert, während sie bei der fünften Gruppe nicht verändert wird. Die durchschnittliche Schockstärke während der experimentellen Phase einerseits und während der Testphase andererseits beträgt bei der "kongruente Zunahme"-Gruppe 85.6 V vs. 128.4 V, bei der "inkongruente Zunahme"-Gruppe 76.3 V vs. 111.5 V, bei der "kongruente Abnahme"-Gruppe 92.5 V vs. 46.3 V und bei der "inkongruente Abnahme"-Gruppe 93.7 V vs. 46.9 V. Bei der Kontrollgruppe wird während beider Phasen eine Schockstärke von 94.9 V verwendet.

Nach dem Ende der experimentellen Phase erhalten zwei Versuchsgruppen die Information, daß die Schockstärke bei den folgenden Trials erhöht werde ("kongruente Zunahme"-Gruppe und "inkongruente Abnahme"-Gruppe), während zwei weiteren Versuchsgruppen gesagt wird, daß von nun an schwächere Schocks verwendet würden ("kongruente Abnahme"-Gruppe und "inkongruente Zunahme"-Gruppe). Die Kontrollgruppe erfährt nur, daß noch einige Trials folgen werden.

Die Testphase besteht aus 3 CS-UCS-Trials, die durch ein durchschnittliches Intertrial-Intervall von 35 sec Länge voneinander getrennt sind. Im Vergleich zur experimentellen Phase wird bei den beiden "Zunahme"-Gruppen (kongruent und inkongruent mit der erteilten Information) ein um 50 % stärkerer Schock und bei den beiden "Abnahme"-Gruppen (kongruent und nicht kongruent mit der

erteilten Information) ein um 50 % schwächerer Schock verwendet. Bei der Kontrollgruppe bleibt die Intensität des Schocks gegenüber der experimentellen Phase unverändert (s.o.).

Am Ende des Experiments werden die Versuchspersonen der Experimentalgruppen gefragt, ob sie der Information, daß sich die Schockstärke ändern werde, Glauben geschenkt haben oder ob sich die Schockstärke ihrer Meinung nach von der experimentellen Phase zur Testphase tatsächlich verändert habe. In die Datenanalyse werden nur die Daten der Versuchspersonen einbezogen, die diese beiden Fragen bejahen.

Ergebnisse: Da bei der Konditionierungsprozedur ein 8.0 sec langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde, ist eine gesonderte Untersuchung von CS-Reaktionen (1-4 sec nach Beginn des CS), Prae-UCS-Reaktionen (4-9 sec nach Beginn des CS) und UCRs (1-4 sec nach Beginn des UCS) möglich.

Da die Größe dieser Reaktionen bei den letzten drei Trials der experimentellen Phase sowohl innerhalb der Versuchsgruppen als auch zwischen diesen stark variiert, werden für die Analyse der Daten der Testphase korrigierte Werte verwendet: Bei jeder Versuchsperson wird von den bei den einzelnen Trials der Testphase registrierten Werten jeweils der für die letzten drei Trials der experimentellen Phase errechnete Mittelwert abgezogen.

Zuerst werden die beim ersten Trial der Testphase aufgetretenen CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen untersucht:

Hinsichtlich der Größe der CS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse, in die die Daten aller Versuchsgruppen einbezogen werden, einen signifikanten Effekt der "Gruppen-Variabler": Einzelvergleiche zeigen, daß bei den beiden Experimentalgruppen, bei denen eine Zunahme der Schockstärke angekündigt worden war, signifikant größere CS-Reaktionen auftraten als bei den beiden Experimentalgruppen, bei denen eine Abnahme der Schockstärke angekündigt worden war. Diese beiden letzteren Gruppen unter-

scheiden sich hinsichtlich der durchschnittlichen Größe der beim ersten Trial der Testphase aufgetretenen CS-Reaktionen nicht signifikant von der Kontrollgruppe, bei der keine Änderung der Schockstärke angekündigt worden war.

Die für die Prae-UCS-Reaktionen gefundenen Ergebnisse stimmen völlig mit den für die CS-Reaktionen gefundenen Ergebnissen überein.

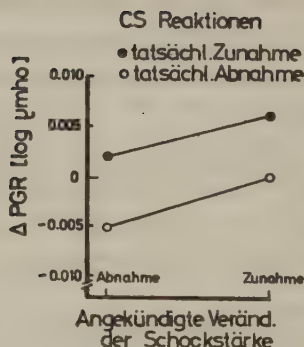
Aus diesen Ergebnissen läßt sich folgern, daß die Ankündigung einer Zunahme der Schockstärke die Größe der antizipatorischen Reaktionen beeinflusst, während dies bei der Ankündigung einer Abnahme der Schockstärke nicht der Fall ist.

Als nächstes werden die beim zweiten und beim dritten Trial der Testphase aufgetretenen CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen untersucht: In diese Datenanalyse werden nur die Daten der vier Experimentalgruppen ("Änderungs-Gruppen") einbezogen.

Hinsichtlich der Größe der CS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen": Wie aus Abb. 68 zu ersehen ist, traten bei den beiden Versuchsgruppen, bei denen die Schockstärke erhöht wurde ("Zunahme-Gruppen"), größere CS-Reaktionen auf als bei den beiden Versuchsgruppen, bei denen die Schockstärke vermindert wurde ("Abnahme-Gruppen").

Aus Abb. 68 ist ferner zu ersehen, daß bei den beiden Versuchsgruppen, denen eine Zunahme der Schockstärke angekündigt worden war, jeweils etwas stärkere CS-Reaktionen auftraten als bei den beiden Versuchsgruppen, denen eine Abnahme der Schockstärke angekündigt worden war. Hinsichtlich des Effekts der "Informations-Variablen" wird die Signifikanzgrenze aber knapp verfehlt. Eine signifikante Interaktion zwischen der "Informations-Variablen" und der "Intensitäts-Variablen" ist - wie dies aufgrund von Abb. 68 zu erwarten ist - nicht festzustellen.

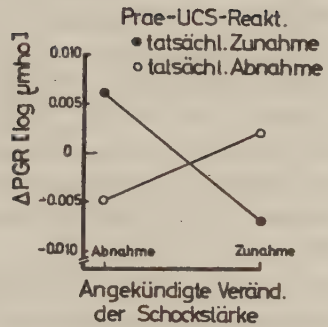
Abb. 68 Durchschnittliche Größe der CS-Reaktionen beim 2. u. 3. Trial der Testphase für die "kongruente Abnahme"-Gruppe, die "inkongruente Abnahme"-Gruppe, die "kongruente Zunahme"-Gruppe und die "inkongruente Zunahme"-Gruppe (ÖHMAN 1971b, S.387)



Hinsichtlich der Größe der beim zweiten und beim dritten Trial der Testphase aufgetretenen Prae-UCS-Reaktionen ergibt die Varianzanalyse hingegen weder einen signifikanten Effekt der "Intensitäts-Variablen" noch einen signifikanten Effekt der "Informations-Variablen", wohl aber eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen:

Wie aus Abb. 69 zu ersehen ist, traten bei den beiden Versuchsgruppen, bei denen die angekündigte Änderung mit der tatsächlichen Änderung der Schockstärke übereinstimmte ("kongruente Zunahme"-Gruppe und "kongruente Abnahme"-Gruppe), sehr viel kleinere Prae-UCS-Reaktionen auf als bei den beiden Versuchsgruppen, bei denen eine Diskrepanz zwischen der angekündigten und der tatsächlichen Änderung der Schockstärke bestand ("inkongruente Zunahme"-Gruppe und "inkongruente Abnahme"-Gruppe).

Abb. 69 Durchschnittliche Größe der Prae-UCS-Reaktionen beim 2. u. 3. Trial der Testphase für die "kongruente Abnahme"-Gruppe, die "inkongruente Abnahme"-Gruppe, die "kongruente Zunahme"-Gruppe und die "inkongruente Zunahme"-Gruppe (ÖHMAN 1971b, S.387)



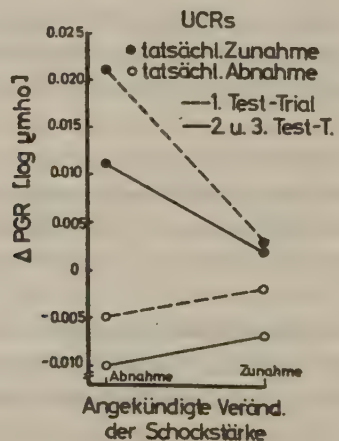
Wie aus Abb. 69 ferner zu erseher ist, traten bei der "inkongruente Zunahme"-Gruppe etwas stärkere Prae-UCS-Reaktionen auf als bei der "inkongruente Abnahme"-Gruppe. Leider liegen keine Angaben darüber vor, ob dieser Unterschied signifikant ist.

Während die Größe der CS-Reaktionen also hauptsächlich von der Intensität des verwendeten UCS abhängig ist, wird die Größe der Prae-UCS-Reaktionen offenbar überwiegend dadurch bestimmt, ob zwischen der durch die Information induzierten Erwartung hinsichtlich der Intensität des UCS und der tatsächlichen Erfahrung eine Übereinstimmung besteht oder nicht. Dies deutet darauf hin, daß die Prae-UCS-Reaktionen besonders sensitive Indikatoren von kognitiven Prozessen sind.

In die nächste Varianzanalyse werden die UCRs einbezogen, die bei den vier Experimentalgruppen ("Änderungs-Gruppen") beim ersten Trial der Testphase einerseits und bei den beiden anderen Trials der Testphase andererseits registriert wurden.

Hinsichtlich der Größe der UCRs ist als erstes ein signifikanter Effekt der "Intensitäts-Variablen" festzustellen: Der stärkere Schock löste insgesamt also stärkere UCRs aus als der schwächere Schock. Der Effekt der "Informations-Variablen" ist nicht signifikant. Auch ist kein signifikanter Effekt der "Trial-Variablen" (1. Trial vs. 2. und 3. Trial der Testphase) festzustellen. Das letztere Ergebnis bedeutet, daß die Größe der UCRs für die Gesamtgruppe vom ersten Trial zu den beiden anderen Trials der Testphase nicht signifikant abnimmt. Die Varianzanalyse ergibt aber eine signifikante Interaktion zwischen der "Trial-Variablen" und der "Informations-Variablen". Dieses Ergebnis ist hauptsächlich auf die "inkongruente Zunahme"-Gruppe zurückzuführen: Wie aus Abb. 70 zu ersehen ist, löste der unerwartet starke Schock bei dieser Versuchsgruppe beim ersten Trial sehr viel stärkere UCRs aus als bei den beiden späteren Trials.

Abb. 70 Durchschnittliche Größe der UCRs beim ersten Trial der Testphase (gestrichelte Linie) und beim 2. u. 3. Trial der Testphase (durchgezogene Linie) für die "kongruente Abnahme"-Gruppe, die "inkongruente Abnahme"-Gruppe, die "kongruente Zunahme"-Gruppe und die "inkongruente Zunahme"-Gruppe
(ÖRMAN 1971b, S.388)



Ferner ergibt die Varianzanalyse eine signifikante Interaktion zwischen der "Informations-Variablen" und der "Intensitäts-Variablen": Die durchschnittliche Größe der UCRs ist bei der kombinierten "inkorrekt" informierten Gruppe signifikant größer als bei der kombinierten "korrekt" informierten Gruppe. Wie aus Abb. 70 zu ersehen ist, ist dieses Ergebnis hauptsächlich auf die "inkongruente Zunahme"-Gruppe zurückzuführen: Eine unerwartete Zunahme der Intensität eines aversiven Stimulus löst also offensichtlich stärkere "Überraschungs-Reaktionen" aus als eine unerwartete Abnahme der Intensität dieses Stimulus.

Zusammenfassung: Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung von ÜHMAN (1971b) lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: (1) Die Ankündigung, daß die Intensität des aversiven Stimulus erhöht werden würde, führte zu einer signifikanten Zunahme der Größe der CS-Reaktionen und zu einer signifikanten Zunahme der Größe der Prae-UCS-Reaktionen. (2) Hingegen beeinflusste die Ankündigung, daß die Intensität des aversiven Stimulus vermindert werden würde, die Größe der CS-Reaktionen und der Prae-UCS-Reaktionen nicht. (3) Beim ersten Trial der Testphase löste der nicht erwartete starke Schock ("inkongruente Zunahme"-Gruppe) sehr viel stärkere PGRs aus als der erwartete starke Schock ("kongruente Zunahme"-Gruppe). (4) Die Diskrepanz zwischen der erwarteten und der tatsächlichen Schockstärke wirkte sich beim zweiten und beim dritten Trial der Testphase nicht auf die Größe der CS-Reaktionen aus. Die Größe der CS-Reaktionen war hauptsächlich von der verwendeten Schockstärke abhängig. (5) Hingegen wirkte sich die Diskrepanz zwischen der erwarteten und der tatsächlichen Schockstärke eindeutig auf die Größe der beim zweiten und beim dritten Trial der Testphase aufgetretenen Prae-UCS-Reaktionen aus: Die Größe der bei diesen Trials aufgetretenen Prae-UCS-Reaktionen war von der Stärke des verwendeten Schocks weitgehend unabhängig. Dafür traten aber bei der Gruppen, wo eine Diskrepanz zwischen der erwarteten und der tat-

sächlichen Änderung der Schockstärke bestand ("inkongruente Zunahme"-Gruppe und "inkongruente Abnahme"-Gruppe), weitaus stärkere Prae-UCS-Reaktionen auf als bei den Gruppen, wo die tatsächliche Änderung der Schockstärke mit der erwarteten Änderung übereinstimmte ("kongruente Zunahme"-Gruppe und "kongruente Abnahme"-Gruppe).

3.5.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Experimente von KIMMEL (1960) und von ÖHMAN (1971b) sind zwar nur in Teilaspekten miteinander vergleichbar, ergänzen sich aber gut:

Bei der Untersuchung von KIMMEL (1960) wurde nachgewiesen, daß die Änderung der Intensität eines wiederholt dargebotenen Stimulus elektrodermale Reaktionen hervorruft, die als "Überraschungs-Reaktionen" ("disparity responses") zu interpretieren sind, und daß die Größe der "Überraschungs-Reaktionen" eine Funktion des Ausmaßes der stattgefundenen Intensitäts-Änderung ist. Die Ergebnisse dieses Experiments deuten ferner darauf hin, daß die Zunahme der Intensität des Stimulus stärkere "Überraschungs-Reaktionen" auslöst als eine entsprechende Abnahme der Intensität des Stimulus.

Die Ergebnisse des Experiments von ÖHMAN (1971b) zeigen, daß die Ankündigung einer Zunahme der Intensität eines aversiven Stimulus zu einer Zunahme der Größe der antizipatorischen Reaktionen führt, während die Ankündigung einer Abnahme der Intensität dieses Stimulus die Größe der antizipatorischen Reaktionen nicht beeinflußt. Sie zeigen ferner, daß eine erwartete Änderung der Intensität des aversiven Stimulus zum Auftreten von schwächeren UCRs führt als eine unerwartete Änderung der Intensität dieses Stimulus. Ferner deuten auch die Ergebnisse dieses Experiments darauf hin, daß eine unerwartete Zunahme des aver-

siven Stimulus stärkere "Überraschungs-Reaktionen" auslöst als eine unerwartete Abnahme der Intensität dieses Stimulus. Außerdem wurde bei diesem Experiment demonstriert, daß schwächere Prae-UCS-Reaktionen auftreten, wenn eine unerwartete Zunahme oder Abnahme der Intensität eines aversiven Stimulus tatsächlich eingetreten ist als wenn eine Diskrepanz zwischen der erwarteten und der eingetretenen Änderung der Intensität dieses Stimulus erlebt wurde. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß die Prae-UCS-Reaktionen möglicherweise als besonders sensitive Indikatoren von kognitiven Prozessen (Konflikt zwischen Erwartung und Erfahrung) betrachtet werden können.

3.5.4. Schlußbemerkung

Anzumerken ist, daß bei zukünftigen Untersuchungen dieser Art der Variable "Richtung der angekündigten oder vorgenommenen Veränderung der Intensität des UCS" besondere Beachtung geschenkt werden sollte. Während aus den Ergebnissen des Experiments von ÖHMAN (1971b) eindeutig zu entnehmen ist, daß ein UCS, der stärker ist als erwartet, stärkere UCRs auslöst als ein korrekt antizipierter UCS, geht aus ihren leider nicht hervor, ob ein UCS, der schwächer ist als erwartet, ebenfalls signifikant stärkere Reaktionen auslöst als ein korrekt antizipierter UCS. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sind schon deswegen notwendig, weil bei einem von GRINGS (1973b, S. 255 f.) beschriebenen, offensichtlich nicht veröffentlichten Experiment festgestellt wurde, daß ein starker UCS (akustischer Stimulus), der als "schwach" angekündigt worden war, schwächere Reaktionen hervorrief als dies bei korrekter Information über die zu erwartende Intensität der Fall war. Auf der anderen Seite wurde bei einem von EPSTEIN und CLARKE (1970) durchgeführten Experiment beobachtet, daß ein mittelstarker akustischer Stimulus, der als "stark" angekündigt worden war, stärkere Reaktio-

nen auslöste als der korrekt angekündigte Stimulus. Die Frage, inwieweit die durch einen UCS ausgelösten UCRs überwiegend durch die Erwartungen der Versuchspersonen determiniert werden oder inwieweit sie den "Konflikt" zwischen Erwartungen und Erfahrung widerspiegeln, bedarf daher noch der weiteren Untersuchung.

4. DAS "MULTIPLE RESPONSE PHENOMENON"

Von den experimentellen Parametern, die bei den in den vorausgegangenen Kapiteln referierten Experimenten verwendet wurden, ist die Länge des Interstimulus-Intervalls insofern von besonderer Bedeutung, als beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen unter Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls (5.0 sec und mehr) statt einer einzigen durch den CS ausgelösten psychogalvanischen Reaktion häufig ein elektrodermales Reaktionsmuster zu beobachten ist, das aus mehreren aufeinanderfolgenden PGRs besteht ("multiple response phenomenon"). Falls das Interstimulus-Intervall lang genug ist (7.0 sec und mehr), lassen sich innerhalb des ISI typischerweise zumindest zwei klar voneinander abgrenzbare Reaktionen beobachten, wobei die erstere normalerweise im Zeitintervall von 1.0 - 5.0 sec nach Beginn des CS und die zweite gegen Ende des ISI bzw. kurz vor dem Eintreffen des UCS auftritt ("CS-Reaktion" und "Prae-UCS-Reaktion"). Bei nicht verstärkten Test-Trials ist ferner häufig nach dem Ende des ISI noch eine dritte Reaktion zu beobachten, deren Latenzzeit in etwa der Latenzzeit der bei den verstärkten Trials auftretenden UCRs entspricht ("UCS-Auslassungs-Reaktion").

4.1. Frühe Untersuchungen: Nachweis von Konditionierungseffekten anhand der einzelnen Komponenten des multiplen elektrodermalen Reaktionsmusters

Das Auftreten von multiplen elektrodermalen Reaktionen beim klassischen Konditionieren unter Verwendung eines langen ISI wurde bereits relativ früh beobachtet (z.B. STECKLE 1933, SWITZER 1934, RODNICK 1937, BITTERMAN und HOLTZMAN 1952, BITTERMAN, REED und KRAUSKOFF 1952). Trotzdem fand dieses Phänomen lange Zeit hindurch relativ wenig Beachtung, was mögli-

cherweise damit zusammenhängt, daß damals allgemein davon ausgegangen wurde, daß klassisches Konditionieren im eigentlichen Sinn nur dann stattfinden kann, wenn das Interstimulus-Intervall die "optimale" Länge von 0.5 sec nicht nennenswert überschreitet (siehe LOCKHART 1973).

Erst in den frühen 60er Jahren begannen einige Forscher damit, sich eingehend mit dem Phänomen der multiplen Reaktionen zu befassen, wobei die Veröffentlichungen von STEWART, STERN, WINOKUR und FREDMAN (1961) und von STERN, STEWART und WINOKUR (1961) insofern als Schrittmacher wirkten, als sie eine lebhaft diskutierte Frage auslösten, ob die bei Verwendung von kurzen Interstimulus-Intervallen auftretenden autonomen CRS bzw. die bei Verwendung von langen Interstimulus-Intervallen auftretenden CS-Reaktionen tatsächlich "echte" konditionierte Reaktionen darstellen oder ob sie nur auf Sensitivierungseffekte oder auf Orientierungsprozesse zurückzuführen sind (vgl. auch LOCKHART und GRINGS 1963, KIMMEL 1964, McDONALD und JOHNSON 1965, ZIMNY, STERN + FJELD 1966; BADIA + DEFRAN 1970). Dieses Problem ist beim klassischen Konditionieren von autonomen Reaktionen von besonderer Bedeutung, weil der CS hier in Bezug auf die zu konditionierende Reaktion nicht im eigentlichen Sinn "neutral" ist, da er ja schon vor Beginn der Konditionierungsprozedur in der Lage ist, den gleichen Typ von Reaktion - also z.B. eine psychogalvanische Reaktion - auszulösen wie der UCS.

Die Fragestellungen, mit denen sich die in der Folgezeit durchgeführten Untersuchungen zum Phänomen der multiplen Reaktionen beschäftigen, lassen sich insgesamt folgendermaßen charakterisieren: Ein Teil der vorliegenden Experimente zielt vor allem auf die Untersuchung der Frage ab, ob alle Komponenten des multiplen Reaktionsmusters die Kriterien erfüllen, die üblicherweise herangezogen werden, um Konditionierungseffekte gegenüber Pseudokonditionierungseffekten abzugrenzen. Grundsätzlich stellt sich dabei auch die Frage, ob das Reaktionsmuster als

Ganzes als "die" konditionierte Reaktion aufzufassen ist oder ob die einzelnen Komponenten voneinander relativ unabhängig sind, so daß es angemessener wäre, sie als gesonderte Reaktionen zu betrachten. Von der letzteren Position her ist die Frage anzuschließen, ob die einzelnen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters durch unterschiedliche Prozesse determiniert oder mitdeterminiert werden bzw. wie sie theoretisch zu interpretieren sind. Unter diese Fragestellung sind schließlich unter anderem auch die Experimente zu subsumieren, die sich mit der Untersuchung der Frage befassen, ob verbal-kognitive Prozesse bzw. die bewußte Wahrnehmung der Kontingenzen beim Auftreten der einzelnen Komponenten des multiplen Reaktionsmusters in unterschiedlich starkem Grad beteiligt sind.

Hinsichtlich der von STEWART, STERN, WINOKUR und FREDMAN (1961) aufgestellten Frage, ob die CS-Reaktionen "echte" konditionierte Reaktionen darstellen, liegen insgesamt etwas unterschiedliche Ergebnisse vor:

Bei ihrem Experiment, bei dem eine einfache klassische Konditionierungsprozedur unter Verwendung eines 7.5 sec langen ISI durchgeführt wurde, stellten STEWART et al. (1961) fest, daß die CS-Reaktionen bereits beim zweiten Trial der Konditionierungsphase voll etabliert waren, wobei die Häufigkeit der registrierten Reaktionen als Kriterium herangezogen wurde. Die Häufigkeit der Prae-UCS-Reaktionen nahm hingegen zu Beginn der Acquisitionsphase erst allmählich zu und erreichte ihr Maximum beim achten Konditionierungs-Trial. Aus diesen Ergebnissen folgerten die Autoren, daß die Prae-UCS-Reaktion die "eigentliche" konditionierte Reaktion darstellt, während das Auftreten der CS-Reaktionen nur darauf zurückzuführen sei, daß durch die Veränderung der Stimulus-Bedingungen bzw. durch die Paarung von CS und UCS eine Dishabituation der während der vorausgegangenen Adaptationsphase habituierten unkonditionierten Reaktionen auf den CS (bzw. der ORs) eingetreten sei. Anzumerken ist allerdings, daß der Prozentsatz der Versuchspersonen, bei denen ein-

deutige Prae-UCS-Reaktionen festzustellen waren, bei diesem Experiment maximal 42 % (9 von 19 Versuchspersonen) betrug, was bedeutet, daß die empirische Evidenz für die Schlußfolgerung, daß die Prae-UCS-Reaktion die "eigentliche" konditionierte Reaktion darstellt, relativ schwach ist. Vor allem aber ist an diesem Experiment das Fehlen adäquater Kontrollprozeduren zu kritisieren, durch die sich Konditionierungs-Effekte von Sensitivierungs-Effekten abgrenzen lassen.

Um dieser Kritik zu begegnen, wurde bei dem Experiment von LEONARD und WINOKUR (1963) statt einer einfachen Konditionierungsprozedur eine differentielle klassische Konditionierungsprozedur durchgeführt. Dabei wurden anhand der Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- signifikante Prae-UCS-Reaktionen festgestellt, wobei sowohl die Häufigkeit als auch die Größe der registrierten Reaktionen als Maße herangezogen wurden. Für die CS-Reaktionen hingegen erwies sich die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- als nicht signifikant, was die Hypothese stützt, daß es sich bei den CS-Reaktionen nicht um echte konditionierte Reaktionen handelt. In dieselbe Richtung gehen auch die Ergebnisse des Experiments von McDONALD und JOHNSON (1965), bei dem außer einer Konditionierungs-Gruppe, die einer einfachen klassischen Konditionierungsprozedur unterzogen wurde, eine Pseudokonditionierungs-Gruppe als Kontrollbedingung verwendet wurde. Auch hier konnten bei der Konditionierungs-Gruppe zwar signifikante Prae-UCS-Reaktionen, nicht aber signifikante CS-Reaktionen festgestellt werden, wobei die Häufigkeit der registrierten Reaktionen als Kriterium diente. Die Ergebnisse dieser Experimente deuten also darauf hin, daß es sich bei den Prae-UCS-Reaktionen um "echte" konditionierte Reaktionen handelt, während dies für die CS-Reaktionen nicht nachgewiesen werden konnte.

Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen konnten aber bei einer Reihe von anderen Untersuchungen anhand des Vergleichs von Konditionierungs-Gruppen und Pseudokonditionierungs-Gruppen (z.B.

PROKASY und EBEL 1967) oder anhand der Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- (z.B. GALE und STERN 1967, GALE und AX 1968) sowohl für die CS-Reaktionen als auch für die Prae-UCS-Reaktionen signifikante Konditionierungs-Effekte nachgewiesen werden.

DENGERINK und TAYLOR (1971) halten es für möglich, daß die diskrepanten Ergebnisse hinsichtlich der CS-Reaktionen darauf zurückzuführen sind, daß bei den Experimenten, bei denen für die CS-Reaktionen kein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachgewiesen werden konnte, vor der Konditionierungsprozedur eine Adaptationsprozedur durchgeführt wurde, während dies bei den anderen Experimenten nicht der Fall war. Sie vermuten also, daß bei den betreffenden Experimenten deswegen keine signifikanten CS-Reaktionen festzustellen waren, weil das Konditionieren der CS-Reaktionen möglicherweise erschwert wird, wenn die autonomen Reaktionen auf die Signalstimuli zuvor habituiert wurden. Gegen diese Annahme spricht aber die Tatsache, daß es neuere Experimente gibt, bei denen für die CS-Reaktionen eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachgewiesen werden konnte, obwohl vor Beginn der Konditionierungsprozedur eine Adaptationsprozedur durchgeführt wurde (vgl. u.a. GRINGS, SCHELL und CAREY 1973).

Als weitere mögliche Erklärung für die unterschiedlichen Ergebnisse bietet sich die Vermutung an, daß sich Konditionierungseffekte bei den CS-Reaktionen nur anhand bestimmter Merkmale nachweisen lassen. So nimmt beispielsweise LOCKHART (1966a) an, daß sich signifikante Konditionierungs-Effekte bei den CS-Reaktionen nur dann nachweisen lassen, wenn nicht die Häufigkeit der registrierten Reaktionen, sondern deren Größe als Kriterium herangezogen wird, während signifikante Prae-UCS-Reaktionen sowohl anhand von Häufigkeitsmaßen als auch anhand von Größenmaßen nachzuweisen sind (vgl. LOCKHART und GRINGS 1963, 1964). Da bei einigen Untersuchungen für die CS-Reaktionen auch anhand von Häufigkeitsmaßen signifikante Konditionierungs-Effekte ge-

funden wurden (vgl. z.B. GALE und STERN 1967, PROKASY und EBEL 1967), läßt sich diese Annahme sicher nicht voll aufrechterhalten. Jedoch deutet einiges darauf hin, daß die Größe der CS-Reaktionen durch die gepaarte Darbietung von CS und UCS stärker beeinflußt wird als deren Häufigkeit bzw. daß sich Konditionierungs-Effekte anhand des ersteren Maßes eindeutiger nachweisen lassen.

In diesem Zusammenhang sind die Ergebnisse zweier Experimente von Interesse, die in der Arbeit von GRINGS (1969) dargestellt sind: Bei dem ersten Experiment konnte bei einer Konditionierungs-Gruppe, die einer differentiellen Konditionierungsprozedur unterzogen wurde, anhand der Häufigkeit des CS-Reaktionen keine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- festgestellt werden, während die Diskrimination durchaus signifikant war, wenn die Größe der CS-Reaktionen als Kriterium herangezogen wurde. Bei einer anderen Konditionierungs-Gruppe, bei der eine einfache Konditionierungsprozedur durchgeführt wurde, konnten anhand der Häufigkeit der CS-Reaktionen im Vergleich zu einer Pseudokonditionierungs-Gruppe zwar knapp signifikante Konditionierungs-Effekte ($p = 0.10$) festgestellt werden; jedoch erwies sich auch hier die Größe der CS-Reaktionen als das sensitivere Kriterium ($p = 0.05$). Für die Prae-UCS-Reaktionen ergab das Häufigkeitskriterium hingegen in beiden Fällen hochsignifikante Ergebnisse ($p = 0.01$), während sich das Größenkriterium nur bei der Konditionierungs-Gruppe, die einer einfachen Konditionierungsprozedur unterzogen wurde, als ebenso sensitiv erwies. Immerhin konnte aber auch bei der Konditionierungs-Gruppe, bei der eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt wurde, anhand der Größe der Prae-UCS-Reaktionen ein knapp signifikanter (0.10) Konditionierungs-Effekt festgestellt werden. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß sich Konditionierungs-Effekte bei den CS-Reaktionen leichter anhand von Größenkriterien nachweisen lassen, während bei den Prae-UCS-Reaktionen möglicherweise das Häufigkeitskriterium eher

durchgehend signifikante Ergebnisse bringt.

Die Ergebnisse dieses Experiments, bei dem - wie üblich - Studenten als Versuchspersonen dienten, wurden von GRINGS (1969) den Ergebnissen eines anderen Experiments gegenübergestellt, bei dem geistig retardierte Versuchspersonen verwendet wurden (GRINGS, LOCKHART, ZEINER und UNO 1964). Bei dieser zweiten Untersuchung konnten für eine Konditionierungs-Gruppe, bei der das Paradigma des Spurenkonditionierens verwendet wurde, überhaupt keine signifikanten Konditionierungs-Effekte nachgewiesen werden. Bei der anderen Konditionierungs-Gruppe, bei der das Paradigma des Verzögerungskonditionierens verwendet wurde, waren sowohl anhand der Häufigkeit als auch anhand der Größe der CS-Reaktionen signifikante Konditionierungs-Effekte nachweisbar (jeweils $p = 0.05$), während für die Prae-UCS-Reaktionen keinerlei signifikante Ergebnisse gefunden wurden. Auf das letztere Ergebnis, welches darauf hindeutet, daß das Auftreten von Prae-UCS-Reaktionen stärker von kognitiven Faktoren abhängig ist als das Auftreten von konditionierten CS-Reaktionen, soll später eingegangen werden.

Wenn man die Kriterien heranzieht, die üblicherweise zur Abgrenzung von Konditionierungs-Effekten gegenüber Sensitivierung-Effekten verwendet werden (d.h. signifikante Überlegenheit der Konditionierungs-Gruppe gegenüber einer Pseudokonditionierungs-Gruppe bzw. signifikante Diskrimination zwischen einem CS+ und einem CS-), kann es insgesamt als nachgewiesen gelten, daß die CS-Reaktionen von der gepaarten Darbietung von CS und UCS abhängig sind bzw. daß sie konditionierte Reaktionen darstellen.

Zur Untersuchung der Frage, ob die Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls zu ebenso guten Konditionierungs-Effekten führt wie die Verwendung eines kurzen Interstimulus-Intervalls, wurden bei einigen Experimenten entsprechende Vergleichsgruppen verwendet und die für die CS-Reaktionen einer-

seits und die CRs andererseits gefundenen Ergebnisse miteinander verglichen, wobei etwas unterschiedliche Ergebnisse gefunden wurden: So erwies sich beispielsweise bei FUREDY (1970a) die Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- für die CS-Reaktionen bei der Konditionierungs-Gruppe mit dem langen ISI (7.5 sec) nur dann als signifikant, wenn alle Konditionierungstrials in die Datenanalyse einbezogen wurden, während bei der Gruppe mit dem kurzen ISI (0.75 sec) anhand nur weniger nicht verstärkter Test-Trials signifikante differentielle CRs nachzuweisen waren. Im Vergleich zu anderen Untersuchungen erwiesen sich die CS-Reaktionen bei diesem Experiment (ebenso wie die Prae-UCS-Reaktionen) außerdem als ungewöhnlich wenig lösungsresistent: eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- konnte hier jeweils nur für die Akquisitionsphase, nicht aber für die Extinktionsphase nachgewiesen werden. Der Autor zog aus diesen Ergebnissen die Schlußfolgerung, daß die Verwendung eines kurzen Interstimulus-Intervalls zu stärkeren Konditionierungs-Effekten führt als die Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls. Im Gegensatz dazu konnten aber beispielsweise GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) hinsichtlich der anhand der CS-Reaktionen einerseits (7.0 sec ISI-Gruppe) und anhand der CRs andererseits (0.5 sec ISI-Gruppe) nachweisbaren Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- keinerlei signifikante Unterschiede feststellen, obwohl auch bei der Gruppe mit dem langen ISI nur die nicht verstärkten Test-Trials in die Datenanalyse einbezogen wurden. Die beiden Konditionierungsprozeduren erwiesen sich hier also als gleichermaßen effektiv.

Hinsichtlich der Konditionierbarkeit der Prae-UCS-Reaktionen ist die empirische Evidenz eindeutig positiv, sofern bei den betreffenden Experimenten ein elektrischer Schock als UCS verwendet wurde. Indessen konnten bei einigen Untersuchungen, bei denen andere aversive Stimuli verwendet wurden (z.B. laute akustische Stimuli wie bei MARTIN 1963a und 1963b und bei FUREDY 1973, oder aversive Dia wie bei GEER 1968 und bei GEER und

MAISEL 1972) keine signifikanten Prae-UCS-Reaktionen nachgewiesen werden. DENGIERINK und TAYLOR (1971) vermuten daher, daß die Prae-UCS-Reaktionen möglicherweise Stimulus-spezifisch sind bzw. daß sie nur dann auftreten, wenn elektrische Schocks dargeboten werden. Dieser Annahme widerspricht aber zumindest das Ergebnis einer Untersuchung: Bei einem unveröffentlichten Experiment von LOCKHART (1971) konnten nämlich signifikante differentielle Prae-UCS-Reaktionen festgestellt werden, obwohl hier weißes Rauschen als UCS verwendet worden war (siehe LOCKHART 1973). Die Frage der Stimulus-Spezifität der Prae-UCS-Reaktionen bedarf daher einer weiteren empirischen Überprüfung.

Für die UCS-Auslassungs-Reaktionen konnten ebenfalls bei zahlreichen Experimenten signifikante Konditionierungs-Effekte nachgewiesen werden (vgl. z.B. LOCKHART und GRINGS 1964, PROKASY und EBEL 1967, ZEINER 1968, ÜHMAN 1971a, GRINGS, SCHELL und CAREY 1973). Jedoch liegen auch hier vereinzelte negative Ergebnisse vor: So konnte beispielsweise FUREDY (1970a) bei der Durchführung einer differentiellen Konditionierungsprozedur für die UCS-Auslassungs-Reaktionen keine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachweisen. Der Autor vermutet, daß dies darauf zurückzuführen ist, daß bei seinem Experiment im Unterschied zu anderen Untersuchungen (z.B. PROKASY und EBEL 1967) statt einer Verzögerungskonditionierungsprozedur eine Spurenkonditionierungsprozedur durchgeführt wurde. Dieser Erklärungsversuch erscheint plausibel, wenn man davon ausgeht, daß bei Verwendung einer Verzögerungskonditionierungsprozedur das Ende des CS, welches bei den verstärkten Trials mit dem Eintreffer des UCS zusammenfällt, zum Auslöser für die UCS-Auslassungs-Reaktionen wird, was bei Verwendung einer Spurenkonditionierungsprozedur nicht der Fall ist. Jedoch konnten bei ZEINER (1968) hinsichtlich der Größe der aufgetretenen UCS-Auslassungs-Reaktionen keine Unterschiede zwischen diesen beiden Arten von Konditionierungsprozeduren gefunden werden. Zwar wurde bei FUREDY ein etwas längeres Interstimulus-Intervall ver-

wendet als bei ZEINER (7.5 sec vs. 5.0 sec), jedoch läßt sich das negative Ergebnis von FUREDY auch dadurch nicht erklären, da beispielsweise bei der Untersuchung von LOCKHART (1965) bei Verwendung eines 10.0 sec langen ISI sogar größere UCS-Auslassungs-Reaktionen zu beobachten waren als bei Verwendung eines 5.0 sec langen ISI, obwohl auch hier in beiden Fällen eine Spurenkonditionierungsprozedur durchgeführt wurde (siehe LOCKHART 1966a). Da sich die bei FUREDY verwendeten experimentellen Parameter ansonsten im Rahmen des Üblichen halten, läßt sich für das abweichende Ergebnis dieses Experiments nicht ohne weiteres eine plausible Erklärung finden. In Anbetracht der sonstigen empirischen Evidenz, die dafür spricht, daß die UCS-Auslassungs-Reaktionen nicht nur konditionierbar sind, sondern daß sie möglicherweise sogar die sensitivsten Indikatoren für das Stattfinden eines Konditionierungsprozesses darstellen (siehe LOCKHART 1966a), dürfte das negative Ergebnis des Experiments von FUREDY auf alle Fälle nicht allzu schwer ins Gewicht fallen.

Insgesamt zeigt die empirische Evidenz also, daß alle Komponenten des multiplen elektrodermalen Reaktionsmusters nach den üblichen Definitionskriterien als konditionierte Reaktionen zu betrachten sind. Anzumerken ist indessen, daß in Bezug auf das Auftreten der einzelnen Komponenten des Reaktionsmusters und in Bezug auf die Veränderungen, welche diese im Verlauf der Konditionierungsprozedur zeigen, bei den einzelnen Versuchspersonen große individuelle Unterschiede zu erwarten sind (vgl. GRINGS 1969, S. 600). Inwieweit vergleichbare Reaktionsmuster auch bei anderen autonomen Reaktionen auftreten, ist bislang noch offen. Immerhin liegen aber zumindest die Ergebnisse einiger Tierexperimente vor, bei denen anhand verschiedener autonomer Reaktionen signifikante UCS-Auslassungs-Reaktionen festgestellt werden konnten (z.B. FROMER 1963, ELLISON 1964, FEHR und STERN 1965, SMITH und STEBBINS 1965). Signifikante Prae-UCS-Reaktionen hingegen wurden bei Tierexperimenten bisher noch nicht nachgewie-

sen (Vgl. z.B. LOCKHART + STEINBRECHER 1970).

4.2. Die Interpretation des "multiple response phenomenon"

Nachdem es als erwiesen gelten kann, daß sich Konditionierungseffekte bzw. die Effekte der Paarung von CS und UCS anhand aller Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters manifestieren können, ist als nächstes die Frage zu stellen, ob das multiple Reaktionsmuster als Ganzes als "die" konditionierte Reaktion betrachtet werden soll oder ob es angemessener ist, die einzelnen Komponenten des Reaktionsmusters als gesonderte Reaktionen zu betrachten, die möglicherweise durch unterschiedliche Prozesse determiniert oder zumindest mitdeterminiert werden. Diese Frage liegt vor allem deswegen nahe, weil für die verschiedenen Komponenten des Reaktionsmusters typischerweise unterschiedliche Akquisitionskurven zu beobachten sind: So ist während der Konditionierungsphase häufig keine Zunahme der Größe oder der Häufigkeit der CS-Reaktionen festzustellen, so daß die Akquisitionskurve der CS-Reaktionen - im Unterschied zur Akquisitionskurve der Prae-UCS-Reaktionen - entweder flach verläuft oder sogar einer Habituationkurve gleicht (vgl. z.B. STEWART et al. 1961, GALE und STERN 1967, PROKASY und EBEL 1967, u.a.).

4.2.1. Das "multiple response phenomenon" als Artefakt des Phänomens der Verzögerungshemmung

Die erstere Position wird vor allem von KIMMEL (1964, 1965) vertreten, der das ganze Reaktionsmuster als "die" konditionierte Reaktion auffaßt und die im Verlauf der Konditionierungsprozedur zu beobachtende Veränderung des Reaktionsmusters darauf zurückführt, daß durch die wiederholte Paarung von CS

und UCS neben exzitatorischen Prozessen zunehmend auch inhibitorische Prozesse in Gang gesetzt werden, die sich dahingehend auswirken, daß die zunächst am Anfang des Interstimulus-Intervalls auftretenden elektrodermalen Veränderungen allmählich abnehmen und durch die gegen Ende des Interstimulus-Intervalls auftretenden elektrodermalen Veränderungen abgelöst werden bzw. daß die Latenzzeit der auftretenden PGRs fortlaufend zunimmt. Nach KIMMEL's Auffassung stellt das Phänomen der multiplen Reaktionen also ein Artefakt des Phänomens der Verzögerungshemmung ("inhibition of delay") dar (vgl. auch KIMMEL 1966).

KIMMEL stützt seine Interpretation des Phänomens der multiplen Reaktionen unter anderem auf die Ergebnisse zweier Experimente, die von ihm selbst durchgeführt wurden (KIMMEL 1964): Bei dem ersten Experiment stellte er fest, daß die Größe der am Anfang eines 8.0 sec langen Interstimulus-Intervalls auftretenden Änderungen der elektrischen Hautleitfähigkeit im Verlauf der Konditionierungsprozedur abnahm, während die Größe der gegen Ende des Interstimulus-Intervalls auftretenden Leitfähigkeitsänderungen fortlaufend zunahm. Bei dem zweiten Experiment wurde sowohl die Latenzzeit der jeweils ersten als auch die Latenzzeit der jeweils größten innerhalb des Interstimulus-Intervalls registrierten psychogalvanischen Reaktion untersucht, wobei in beiden Fällen im Verlauf der Konditionierungsprozedur eine Zunahme der Latenzzeiten festzustellen war.

Aufgrund dieser Ergebnisse liegt die Vermutung zwar nahe, daß es sich bei den CS-Reaktionen und den Prae-UCS-Reaktionen nicht um voneinander relativ unabhängige Reaktionen, sondern nur um Teilkomponenten eines sich dynamisch verändernden Reaktionsmusters handelt, welches als Ganzes "die" konditionierte Reaktion darstellt. Auf der anderen Seite liegen aber verschiedene experimentelle Ergebnisse vor, die es als fraglich erscheinen lassen, ob das Auftreten multipler Reaktionen etwas mit dem Phänomen der Verzögerungshemmung zu tun hat:

So läßt sich beispielsweise die Tatsache, daß die UCS-Auslassungs-Reaktionen bei einigen Experimenten die frühesten Indikatoren für das Stattfinden eines Konditionierungsprozesses darstellten (z.B. GRINGS, LOCKHART und DAMERON 1962) oder daß unter bestimmten experimentellen Bedingungen überhaupt nur anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen ein signifikanter Konditionierungseffekt nachzuweisen war (z.B. UNO 1970), nicht mit der von KIMMEL vertretenen Konzeption in Einklang bringen.

Ferner konnte beispielsweise bei der Untersuchung von RODNICK (1937), wo die Zahl der in den einzelnen 1 sec-Abschnitten des Interstimulus-Intervalls einsetzenden PGRs ausgezählt wurde, über vier aufeinanderfolgende Trial-Blöcke hinweg keine Veränderung der Form der Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Reaktionen festgestellt werden: Bei den meisten Versuchspersonen ergab sich für jede der vier Phasen der Konditionierungsprozedur eine eingipfelige Häufigkeitsverteilung, die ein deutliches Überwiegen der Zahl der am Anfang des ISI aufgetretenen Reaktionen gegenüber der Zahl der später aufgetretenen Reaktionen anzeigte. Dies deutet darauf hin, daß die CS-Reaktionen im Verlauf der Konditionierungsprozedur nicht einfach von den Prae-UCS-Reaktionen abgelöst werden, sondern daß während aller Phasen der Konditionierungsprozedur beide Reaktionen auftreten können. Im übrigen wurde bei dieser Untersuchung festgestellt, daß in 32 % der Fälle innerhalb des Interstimulus-Intervalls zwei aufeinanderfolgende PGRs auftraten, wobei die Latenzzeit der gegen Ende des ISI auftretenden Reaktionen im Verlauf der Konditionierungsprozedur zunahm. Der Autor zog aus diesen Ergebnissen die Schlußfolgerung, daß die Verzögerungshemmung und das Auftreten von multiplen Reaktionen als voneinander unabhängige Phänomene zu betrachten sind.

Dieselbe Schlußfolgerung wird auch durch die Ergebnisse der Untersuchung von PROKASY und EBEL (1967) nahegelegt, wo sich die Latenzzeit der CS-Reaktionen während der Acquisitionsphase nicht veränderte, während die Latenzzeit der Prae-UCS-Reaktio-

nen im Verlauf der Konditionierungsprozedur sogar kürzer wurde. Darüber hinaus wurde bei PROKASY und EBEL (1967) anhand der Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Auftretens der verschiedenen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters festgestellt, daß die CS-Reaktionen und die Prae-UCS-Reaktionen voneinander unabhängig sind. Für die CS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen gelangte LOCKHART (1965) anhand von Korrelationsberechnungen zu derselben Schlußfolgerung, während die Ergebnisse des Experiments von PROKASY und EBEL eher darauf hindeuten, daß zwischen diesen beiden Reaktionen eine gewisse Abhängigkeit besteht.

Gegen die Auffassung, daß das elektrodermale Reaktionsmuster als Ganzes als "die" konditionierte Reaktion aufzufassen ist, spricht ferner die Tatsache, daß bei einigen Experimenten nachgewiesen werden konnte, daß die verschiedenen Komponenten des Reaktionsmusters in unterschiedlicher Weise durch bestimmte experimentelle Parameter zu beeinflussen sind. So wurde beispielsweise bei PROKASY und EBEL (1967) festgestellt, daß sich die Intensität des verwendeten CS zwar auf die CS-Reaktionen, nicht aber auf die Prae-UCS-Reaktionen auswirkt (vgl. auch ORLEBEKE und van OIST 1968).

4.2.2. Das "multiple response phenomenon" als Ergebnis der Interaktion mehrerer verschiedener Prozesse

In diesem Zusammenhang sind vor allem eine Reihe von experimentellen Ergebnissen von Interesse, welche darauf hindeuten, daß die verschiedenen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters in unterschiedlichem Grad durch kognitive Faktoren bzw. durch die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen determiniert werden.

4.2.2.1. Die Bedeutung kognitiver Faktoren für das Auftreten der CS-Reaktion

Hinsichtlich der CS-Reaktionen deutet die vorliegende Evidenz darauf hin, daß die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen keine notwendige Bedingung für das Stattfinden des Konditionierungsprozesses darstellt: So konnten beispielsweise bei GRINGS, LOCKHART und DAMERON (1962) bei geistig retardierten Jugendlichen ohne weiteres signifikante differentielle CS-Reaktionen nachgewiesen werden, wobei die Diskriminationsleistung bei einer Gruppe von schwer retardierten, nicht sprachfähigen Versuchspersonen sogar eindeutig besser war als bei einer Gruppe von weniger schwer retardierten Versuchspersonen, die zumindest über gewisse minimale sprachliche Fähigkeiten verfügten. Bei einer weiteren Untersuchung mit retardierten Jugendlichen konnten entsprechende signifikante Effekte gefunden werden. Dies war allerdings nur dann der Fall, wenn bei der Konditionierungsprozedur das Paradigma des Verzögerungskonditionierens, nicht aber das Paradigma des Spurenkonditionierens verwendet wurde (GRINGS, LOCKHART, ZEINER und UNO 1964). Ferner konnten bei einer Untersuchung von FUHRER und BAER (1969), bei der die Konditionierungsprozedur in eine "masking task" eingebettet war, zumindest gegen Ende der Acquisitionsphase auch bei den Versuchspersonen, die die Kontingenzen nicht durchschaut hatten, signifikante differentielle CS-Reaktionen nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis wurde von WILSON, FUHRER + BAER (1973) eindeutig repliziert (siehe BAER und FUHRER 1973).

Auf der anderen Seite aber liegen verschiedene experimentelle Ergebnisse vor, die zeigen, daß konditionierte CS-Reaktionen durchaus durch kognitive Faktoren beeinflussbar sind: So konnten beispielsweise sowohl bei GRINGS und SUKONECK (1971) als auch bei ÖHMAN, LJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973) signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation auf die Größe der CS-Reaktionen nachgewiesen werden. Ferner war bei einem Experi-

ment von ÜHMAN (1971b) ein signifikanter Anstieg der Größe der CS-Reaktionen festzustellen, nachdem die Versuchspersonen die Information erhalten hatten, daß bei den nächsten Trials ein stärkerer Schock dargeboten werden würde als zuvor. Außerdem konnten GRINGS, SCHELL und CAREY (1973) nachweisen, daß praktisch sofort differentielle CS-Reaktionen auftreten, wenn die Versuchspersonen zuvor über die Bedeutung des CS+ und des CS- informiert werden, und daß die Information über die Umkehrung der während der ersten experimentellen Phase verwendeten Kontingenzen zum sofortigen Auftreten von differentiellen CS-Reaktionen führt, die den neuen Kontingenzen entsprechen.

Während diese Ergebnisse zeigen, daß die CS-Reaktionen durch kognitive Prozesse kontrolliert werden können, obwohl die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen keine notwendige Bedingung für ihr Auftreten darstellt, konnte bei einem weiteren Experiment, das von LOCKHART durchgeführt wurde, demonstriert werden, daß die Effekte kognitiver Faktoren auf die CS-Reaktionen davon abhängig sind, ob genügend Zeit für die Verarbeitung der erteilten Information zur Verfügung steht (siehe LOCKHART 1973): Bei diesem Experiment traten bei den nicht verstärkten Test-Trials weder CS-Reaktionen noch Prae-UCS-Reaktionen oder UCS-Auslassungs-Reaktionen auf, wenn die Versuchspersonen bereits vor der Darbietung des CS darüber informiert wurden, daß kein Schock erteilt werden würde. Wenn die Versuchspersonen diese Information jedoch nicht vor sondern erst gleichzeitig mit der Darbietung des CS erhielten, traten bei den betreffenden Trials zwar keine Prae-UCS-Reaktionen oder UCS-Auslassungs-Reaktionen auf; signifikante Effekte der Information auf die CS-Reaktionen konnten in diesem Fall aber nicht beobachtet werden. Nach der Auffassung von LOCKHART deuten die vorliegenden Ergebnisse insgesamt darauf hin, daß der anhand der CS-Reaktionen manifestierte Konditionierungsprozeß durch einen einfachen, nicht kognitiv gesteuerten Mechanismus in Gang gesetzt werden kann, welcher aber durch das Auftreten von kognitiven Prozessen ausgeschaltet werden kann.

4.2.2.2. Die Bedeutung kognitiver Faktoren für das Auftreten der Prae-UCS-Reaktion

Im Unterschied zu den CS-Reaktionen konnte bislang für die Prae-UCS-Reaktionen nicht nachgewiesen werden, daß die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS auch dann zu signifikanten Effekten führt, wenn die Versuchspersonen die Kontingenzen nicht bewußt wahrnehmen.

Daß das Auftreten von Prae-UCS-Reaktionen stark von kognitiven Prozessen bzw. von der Intaktheit der intellektuellen Funktionen abhängig ist, läßt sich schon daran ablesen, daß signifikante Prae-UCS-Reaktionen bei geistig schwer retardierten Versuchspersonen praktisch nicht nachzuweisen sind und auch bei weniger schwer retardierten Versuchspersonen relativ selten sind, während sie bei normalen Versuchspersonen in der Regel in ausgeprägter Form auftreten, sofern das Erkennen der Kontingenzen nicht durch spezielle Maßnahmen erschwert bzw. verhindert wird (vgl. GRINGS, LOCKHART und DAMERON 1962, GRINGS, LOCKHART, ZEINER und UNO 1964, LOCKHART 1966c). Dementsprechend konnte bei normalen Versuchspersonen ein direkter Zusammenhang zwischen dem Grad der "awareness" und dem Auftreten von signifikanten Prae-UCS-Reaktionen festgestellt werden (vgl. z.B. FUHRER und BAER 1965, LOCKHART 1965, 1971). Unter anderem waren beispielsweise auch bei den Experimenten von FUHRER und BAER (1969) und von WILSON, FUHRER + BAER 1973 (1971) bei den Versuchspersonen, welche die Kontingenzen nicht durchschaut hatten, keinerlei signifikante differentielle Prae-UCS-Reaktionen zu beobachten, obwohl für die CS-Reaktionen zumindest bei den letzten Trials der Acquisitionsphase ein signifikanter Konditionierungs-Effekt nachzuweisen war.

In Anbetracht dieser Ergebnisse erscheint es nicht weiter überraschend, daß bei GRINGS und SUKONECK (1971) und bei ÜHMAN et al. (1973) auch für die Prae-UCS-Reaktionen ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen festzustellen war und

daß auch bei anderen Experimenten, bei denen Informationen über die verwendeten Kontingenzen bzw. über eine Änderung dieser Kontingenzen erteilt wurden, für die Prae-UCS-Reaktionen stets signifikante Effekte der erteilten Information zu beobachten waren (z.B. COLGAN 1970, ÜHMAN 1971b, GRINGS et al. 1973). Von besonderem Interesse sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse des von ÜHMAN (1971b) durchgeführten Experiments, bei dem die Versuchspersonen nach dem Ende der ersten experimentellen Phase die zutreffende oder nicht zutreffende Information erhielten, daß die Intensität des als UCS verwendeten elektrischen Schocks bei den folgenden Trials stark erhöht bzw. stark herabgesetzt werde: Bei den Versuchspersonen, die eine Zunahme der Schockstärke erwarteten, waren beim ersten Trial der auf die Information folgenden experimentellen Phase sowohl signifikant größere CS-Reaktionen als auch signifikant größere Prae-UCS-Reaktionen zu beobachten, während bei den Versuchspersonen, die eine Abnahme der Schockstärke erwarteten, keine entsprechenden Veränderungen auftraten. Dies bedeutet, daß für die Prae-UCS-Reaktionen zunächst dieselben Effekte zu beobachten waren wie für die CS-Reaktionen. Bei den nachfolgenden Trials hingegen war die Größe der registrierten CS-Reaktionen alleine von der Intensität des dargebotenen Schocks abhängig, während für die Prae-UCS-Reaktionen weder ein signifikanter Effekt der Intensitäts-Variablen noch ein signifikanter Effekt der Informations-Variablen festzustellen war. Dafür konnte aber für die Prae-UCS-Reaktionen der späteren Trials eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen festgestellt werden, die darauf zurückzuführen war, daß bei den Versuchsgruppen, welche irreführende Informationen über die Art der Veränderung der Schockstärke erhalten hatten, signifikant größere Prae-UCS-Reaktionen auftraten als bei den Gruppen, welche korrekt informiert worden waren. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß die Prae-UCS-Reaktionen besonders sensitive Indikatoren jener kognitiven Prozesse darstellen, die im Falle des Konflikts zwi-

schen Informationen, die aus verschiedenen Quellen stammen (erstes und zweites Signalsystem), auftreten.

4.2.2.3. Die Bedeutung kognitiver Faktoren für das Auftreten der UCS-Auslassungs-Reaktion

Während die vorliegende Evidenz eindeutig dafür spricht, daß die Prae-UCS-Auslassungs-Reaktionen kognitiv mediert werden bzw. daß sie die Erwartungen der Versuchspersonen hinsichtlich des Eintreffens des UCS widerspiegeln, ergeben die für die UCS-Auslassungs-Reaktionen vorliegenden Ergebnisse insgesamt ein recht widersprüchliches Bild:

Einerseits kann es als erwiesen gelten, daß signifikante differentielle UCS-Auslassungs-Reaktionen auch bei schwer retardierten Versuchspersonen auftreten können. Bei der Untersuchung von GRINGS et al. (1962) erwiesen sich die UCS-Auslassungs-Reaktionen sogar als die sensitivsten Indikatoren für das Stattfinden eines Konditionierungsprozesses, da hier sogar früher signifikante Effekte festzustellen waren als bei den CS-Reaktionen. Im übrigen ist hier anzumerken, daß auch bei einigen Tierexperimenten signifikante UCS-Auslassungs-Reaktionen beobachtet werden konnten (z.B. FEHR und STERN 1965).

Etwas widersprüchlich sind aber die Ergebnisse der Experimente mit normalen Versuchspersonen, bei denen untersucht wurde, inwieweit das Auftreten von UCS-Auslassungs-Reaktionen davon abhängig ist, daß die verwendeten Kontingenzen richtig erkannt wurden: So konnten beispielsweise bei dem Experiment von FUHRER und BAER (1969) für die Versuchspersonen, welche durch die verwendete "masking task" erfolgreich daran gehindert wurden, die Kontingenzen zu durchschauen, keine signifikanten differentiellen UCS-Auslassungs-Reaktionen festgestellt werden, während bei der Untersuchung von WILSON, FUHRER + BAER (1973) unter denselben experimentellen Bedingungen für eine entsprechende Gruppe

von Versuchspersonen zumindest anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen, die bei den letzten Trials der Acquisitionsphase auftraten, eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- nachzuweisen war. Signifikante differentielle UCS-Auslassungs-Reaktionen trotz fehlender oder zumindest herabgesetzter "awareness" wurden auch bei einigen anderen Experimenten beobachtet (z.B. LOCKHART 1965, 1966b, 1966c). Besonders zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse einer von UNO (1970) durchgeführten Untersuchung, bei der interozeptive Stimuli als Signalstimuli und ein elektrischer Schock als UCS verwendet wurden: Eine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- konnte hier überhaupt nur anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen festgestellt werden, während innerhalb des Interstimulus-Intervalls keine entsprechenden Effekte nachzuweisen waren.

Grundsätzlich ist dazu natürlich anzumerken, daß bei Experimenten mit Versuchspersonen, deren intellektuelle Funktionen intakt sind, nie mit absoluter Sicherheit ausgeschlossen werden kann, daß die Kontingenzen nicht doch durchschaut wurden, so daß sich anhand derartiger Experimente nicht eindeutig beweisen läßt, daß die beobachteten Konditionierungs-Effekte ausschließlich auf nicht kognitiv mediierte Prozesse zurückzuführen sind. Jedoch zeigen die Ergebnisse der an geistig retardierten Versuchspersonen durchgeführten Experimente, daß die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen bei den UCS-Auslassungs-Reaktionen - ebenso wie bei den CS-Reaktionen - keine notwendige Bedingung für das Auftreten eines Konditionierungs-Effekts darstellt.

Andererseits ließ sich aber auch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen nachweisen, daß diese unter kognitiver Kontrolle stehen können: So konnte beispielsweise bei GRINGS und SUKONECK (1971) und bei ÖHMAN et al. (1973) auch für die UCS-Auslassungs-Reaktionen ein signifikanter Effekt der Wahrscheinlichkeits-Variablen festgestellt werden, wobei allerdings hinsichtlich der Art

des Zusammenhangs zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen divergierende Ergebnisse gefunden wurden. Ferner ließen sich bei dem Experiment von DAWSON und GRINGS (1968) bei den Versuchspersonen, die über die Bedeutung des CS+ und des CS- informiert worden waren, signifikante differentielle UCS-Auslassungs-Reaktionen beobachten, obwohl diese Versuchspersonen nur eine einzige verstärkte Darbietung des CS+ erhielten. Allerdings erwies sich dieser Effekt als wenig stabil, da während der nachfolgenden Extinktionsphase unabhängig davon, ob die Versuchspersonen über das Weglassen des Schocks informiert wurden oder nicht, für die UCS-Auslassungs-Reaktionen keine signifikante Diskrimination zwischen dem CS+ und dem CS- mehr nachzuweisen war. Daß über eine "echte" Konditionierungsprozedur etablierte UCS-Auslassungs-Reaktionen durch entsprechende Informationen leicht zu eliminieren sind, wird beispielsweise bei LOCKHART (1971) und bei UNO + GEDDIE (1971) berichtet. Daß durch die Information, daß der UCS in Zukunft nur noch auf einen von mehreren Signalstimuli folgen wird, auch eine differentielle Löschung von konditionierten UCS-Auslassungs-Reaktionen erzielt werden kann, wurde durch COLGAN (1970) nachgewiesen. Hier waren anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen sogar etwas stärkere Informations-Effekte nachzuweisen als anhand der Prae-UCS-Auslassungs-Reaktionen. Außerdem erwies sich die bei GRINGS et al. (1973) verwendete Reversions-Information bei den UCS-Auslassungs-Reaktionen ebenfalls als wirksam.

Insgesamt läßt sich für die UCS-Auslassungs-Reaktionen - ebenso wie für die CS-Reaktionen - die Schlußfolgerung ziehen, daß diese Reaktionen sehr wohl durch kognitive Faktoren kontrolliert werden können, obwohl die bewußte Wahrnehmung bzw. die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen vermutlich keine notwendige Bedingung für das Auftreten von Konditionierungs-Effekten darstellt. Hingegen deuten die für die Prae-UCS-Reaktionen vorliegenden Ergebnisse stark darauf hin, daß diese Reaktionen

überwiegend, wenn nicht gar ausschließlich, durch kognitive Prozesse mediert werden.

4.2.2.4. Die Interpretation der Prae-UCS-Reaktion

In Anbetracht dieser Ergebnisse liegt daher die Annahme nahe, daß die Prae-UCS-Reaktionen vorwiegend durch einen als "Erwartungs-Lernen" ("expectancy learning" bzw. "relational learning") zu charakterisierenden Prozeß determiniert werden bzw. daß sie als Indikatoren dafür aufzufassen sind, daß der CS bei den Versuchspersonen eine Antizipationshaltung ("anticipatory-preparatory set") hervorruft. Die Prae-UCS-Reaktionen werden daher häufig auch als "antizipatorische Reaktionen" bzw. "ARs" bezeichnet. Von einiger Autoren wird darüberhinaus angenommen, daß die Prae-UCS-Reaktionen mit adaptiven Prozessen in Zusammenhang zu bringen sind:

DENGERINK und TAYLOR (1971), die davon ausgehen, daß Prae-UCS-Reaktionen nur dann auftreten, wenn als unkontingierter Stimulus ein elektrischer Schock verwendet wird, vertreten die Auffassung, daß die Prae-UCS-Reaktionen als Indikatoren einer physiologischen Schutzreaktion zu betrachten sind, die vom Organismus produziert wird, um die Haut vor einer Schädigung durch den elektrischen Schock zu bewahren. Als Grundlage für diese Interpretation der Prae-UCS-Reaktionen führen die Autoren experimentelle Ergebnisse von EDELBERG und WRIGHT (1964) und von MORDKOFF, EDELBERG und USTICK (1967) an, die darauf hindeuten, daß den als "CS-Reaktionen" und den als "Prae-UCS-Reaktionen" bezeichneten PGRs unterschiedliche physiologische Vorgänge zugrundeliegen bzw. daß der Anstieg der elektrischen Hautleitfähigkeit im ersteren Fall überwiegend durch Veränderungen der Permeabilität der Haut bewirkt wird, während die registrierten elektrodermalen Veränderungen im letzteren Fall überwiegend auf die Aktivität der Schweißdrüsen zurückgehen. Da bei anderen Ex-

perimenten gezeigt werden konnte, daß feuchte Haut weniger verletzungsgefährdet ist als trockene Haut (vgl. WILCOTT 1966, 1967), folgern DINGERINK und TAYLOR, daß die Schweißdrüsenaktivität, die den Prae-UCS-Reaktionen zugrundeliegt, eine Schutzfunktion hat. Im übrigen ist anzumerken, daß DINGERINK und TAYLOR den kognitiven Prozessen, welche den Prae-UCS-Reaktionen aller Wahrscheinlichkeit nach zugrundeliegen, relativ wenig Beachtung schenken, da sie kognitive Faktoren im Rahmen des klassischen Konditionierens als "Störfaktoren" betrachten, die nach Möglichkeit auszuschalten sind.

Während DINGERINK und TAYLOR die Prae-UCS-Reaktionen unter dem Aspekt betrachten, daß sie Indikatoren physiologischer Aktivitäten darstellen, deren Funktion möglicherweise darin besteht, den Organismus vor den peripheren noxischen Effekten der aversiven Stimulation (d.h. vor der Schädigung der Haut durch den elektrischen Schock) zu schützen, interessiert sich GRINGS insofern für die Prae-UCS-Auslassungs-Reaktionen als er sie als Indikatoren vorbereitender adaptiver Reaktionen betrachtet, welche die Funktion haben, einen allzu starken bzw. allzu abrupten Anstieg des Erregungsniveaus beim Eintreffen des aversiven Stimulus zu verhindern, so daß das innere Gleichgewicht des Organismus durch die aversive Stimulation weniger stark gestört wird. GRINGS postuliert, daß während der Durchführung einer Konditionierungsprozedur ein "anticipatory-preparatory set" etabliert wird, das unter der Kontrolle des CS steht bzw. durch den Informationsgehalt des CS hinsichtlich des signalisierten Ereignisses (Wahrscheinlichkeit und Zeitpunkt des Eintreffens sowie Qualität des UCS) determiniert wird und das vorbereitende Reaktionen umfaßt, welche die disruptive Wirkung der aversiven Stimulation mildern. Auf das Stattfinden entsprechender regulativer Vorgänge deutet nach GRINGS unter anderem das Phänomen der "UCR-Verminderung" hin, auf das an einer anderen Stelle dieser Arbeit bereits ausführlich eingegangen wurde (siehe GRINGS 1969).

4.2.2.5. Die Interpretation der CS-Reaktion

Während die Prae-UCS-Reaktion im allgemeinen als antizipatorisches Verhalten interpretiert wird, wird von vielen Autoren angenommen, daß die CS-Reaktion primär als Orientierungsreaktion aufzufassen ist. Diese Interpretation liegt insofern nahe, als bei vielen Experimenten zu beobachten war, daß die CS-Reaktion bereits am Anfang der Acquisitionsphase in voller Stärke auftrat bzw. daß die Größe der registrierten PGRs im Verlauf der Konditionierungsprozedur nicht zunahm. In manchen Fällen war im Verlauf der Konditionierungsprozedur sogar eine signifikante Abnahme der Größe der CS-Reaktionen festzustellen (vgl. ÖHMAN 1971a), was das Stattfinden eines Habituationsprozesses anzeigt. Bei verschiedenen Experimenten konnte aber durch den Vergleich der Habituationsraten der PGRs, die durch die als CS+ oder als CS- verwendeten Stimuli ausgelöst wurden, nachgewiesen werden, daß dieser Habituationsprozeß durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS+ und UCS verlangsamt wird, was bedeutet, daß ein der Habituation entgegenwirkender Lernprozeß stattgefunden haben muß. Um dieser Tatsache Rechnung zu tragen, wird von einigen Autoren (so z.B. von GALE und STERN 1967) der Begriff "konditionierte Orientierungsreaktion" zur Bezeichnung der CS-Reaktion verwendet, was aber - wie LOCKHART (1973) ausführt - möglicherweise etwas irreführend ist.

LOCKHART verweist darauf, daß die Orientierungsreaktion üblicherweise als eine Reaktion aufgefaßt wird, die durch den "Neuheitswert" eines Stimulus bzw. durch die Diskrepanz zwischen einem zuvor ausgebildeten neuronalen Modell der Konstanz der Stimulus-Bedingungen (Gleichbleiben der Qualität, der Bedeutung, des Zeitpunkts des Eintreffens, der Stimulus-Abfolge etc.) und der Wahrnehmung der veränderten Stimulus-Bedingungen hervorgerufen wird, (vgl. SOKOLOV 1963), und argumentiert, daß es nicht adäquat sei, den während des klassischen Konditionierens stattfindenden Lernprozeß, der sich anhand der CS-Reaktion

manifestiert, als "Konditionieren von Orientierungsreaktionen" zu bezeichnen, da das Charakteristikum dieses Lernprozesses ja gerade darin bestehe, daß das Modell einer Stimulus-Konstanz, d.h. der CS-UCS-Abfolge, ausgebildet wird bzw. daß der CS die Bedeutung eines Signalstimulus erwirbt.

Der Verweis darauf, daß der beim klassischen Konditionieren stattfindende Lernprozeß darin besteht, daß sich die Bedeutung des CS für die Versuchsperson verändert bzw. daß der CS Signalfunktion erwirbt, spricht natürlich nicht grundsätzlich dagegen, daß die CS-Reaktion als Orientierungsreaktion zu interpretieren ist, da ja gerade die Änderung der Bedeutung eines Stimulus zum Auftreten einer Orientierungsreaktion führen bzw. die Habituation der zuvor durch diesen Stimulus ausgelösten unkontingierten Reaktion verhindern kann. Daß die Löschungssensitivität von Orientierungsreaktionen beträchtlich erhöht wird, wenn der sie auslösende Stimulus eine Signalfunktion erwirbt, stellt eine allgemein bekannte Tatsache dar. Jedoch sollte - wie LOCKHART betont - nicht übersehen werden, daß die CS-Reaktion möglicherweise nicht nur eine Orientierungsreaktion darstellt, sondern daß sie - vor allem in den späteren Stadien der Konditionierungsprozedur - auch eine antizipatorische Komponente enthalten kann.

4.2.2.6. Die Interpretation der UCS-Auslassungs-Reaktion

Für die Interpretation der UCS-Auslassungs-Reaktion bieten sich verschiedene Alternativen an: Zum einen liegt - zumindest in den Fällen, wo eine Verzögerungskonditionierungsprozedur verwendet wird - der Verdacht nahe, daß die UCS-Auslassungs-Reaktion zumindest teilweise eine Orientierungsreaktion darstellt, die durch das Ende des CS ausgelöst wird. Andererseits aber konnte beispielsweise bei dem Experiment von ZEINER (1968) hinsichtlich der Größe der bei einer Verzögerungskonditionierungs-

prozedur einerseits und bei einer Spurenkonditionierungsprozedur andererseits aufgetretenen UCS-Auslassungs-Reaktionen kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Daher liegt es eher nahe, bei der Interpretation der UCS-Auslassungs-Reaktion Parallelen zum Phänomen des Zeitkonditionierens (temporal conditioning) zu ziehen.

Als theoretische Basis für die Interpretation der UCS-Auslassungs-Reaktion bietet sich dabei auf der einen Seite die Stimulus-Substitutions-Hypothese an: Danach wäre die UCS-Auslassungs-Reaktion als Abwehrreaktion (defensive response bzw. DR) aufzufassen, welche im Prinzip dieselben Charakteristika hat wie die unkonditionierte Reaktion auf den aversiven Stimulus und daher auch durch dieselben experimentellen Parameter zu beeinflussen sein müßte wie diese. Auf der anderen Seite besteht aber auch die Möglichkeit, die UCS-Auslassungs-Reaktion primär als eine "Überraschungs-Reaktion" (disparity response) auf das Weglassen des UCS zu interpretieren (vgl. z.B. PROKASY und EBEL 1967), was die Annahme impliziert, daß im Verlauf der Konditionierungsprozedur eine entsprechende Antizipationshaltung (anticipatory set) etabliert wurde.

Gegen die letztere Interpretation spricht nach der Auffassung von LOCKHART (1973) die Tatsache, daß sich anhand der UCS-Auslassungs-Reaktionen manchmal bereits signifikante Konditionierungseffekte nachweisen lassen bevor sich anhand der innerhalb des Interstimulus-Intervalls auftretenden Reaktionen antizipatorisches Verhalten manifestiert (z.B. GRINGS, LOCKHART und DAMERON 1962). Andererseits lassen sich aber beispielsweise die Ergebnisse des Experiments von GRINGS und SUKONECK (1971), wo für die UCRs ein negativer und für die UCS-Auslassungs-Reaktionen ein positiver linearer Zusammenhang zur Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation gefunden wurde, mit der ersteren Position nicht vereinbaren, während sie voll mit den von der letzteren Position ableitbaren Voraussagen übereinstimmen.

4.2.2.7. Kommentar zu diesen Interpretationen

Insgesamt dürfte die vorliegende empirische Evidenz noch keine gesicherten Schlußfolgerungen auf die Prozesse zulassen, durch die die verschiedenen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters determiniert werden, so daß die von LOCKHART (1966a) ausgesprochene Empfehlung, sich nicht vorzeitig durch die Verwendung von interpretativen Bezeichnungen auf bestimmte Interpretationen der Komponenten festzulegen, ihre Aktualität weiterhin behält. Die Verwendung derartiger Bezeichnungen ist vor allem deswegen nicht empfehlenswert, weil es durchaus möglich sein kann, daß einzelne Komponenten des Reaktionsmusters in verschiedenen Stadien der Konditionierungsprozedur unterschiedliche Prozesse repräsentieren bzw. in unterschiedlichem Grad durch diese determiniert werden. Beispielsweise liegt die Vermutung nahe, daß die CS-Reaktion am Anfang der Konditionierungsprozedur ausschließlich als Orientierungsreaktion zu interpretieren ist, während sie mit zunehmendem Training zunehmend zu einer antizipatorischen Reaktion wird.

4.2.2.8. Faktorenanalytische Ergebnisse: Die Interaktion zwischen Orientierungsprozessen und kognitiv und nicht kognitiv mediierten Lernprozessen

Dieser Grundgedanke liegt beispielsweise der Arbeit von ÜHMAN (1972) zugrunde, wo versucht wurde, über die Methode der Faktorenanalyse Aufschluß über die Prozesse zu gewinnen, die im Verlauf einer Konditionierungsprozedur auftreten, wenn ein langes Interstimulus-Intervall verwendet wird:

Bei der Auswahl der in die Faktorenanalyse einzubeziehenden Variablen ließ sich ÜHMAN durch Überlegungen leiten, die auf den Ergebnissen zweier von ihm selbst durchgeführter Experimente beruhen: Bei der ersten Untersuchung zog ÜHMAN den Generalisa-

tionsgradienten als Kriterium heran und gelangte dabei zu der Schlußfolgerung, daß die CS-Reaktion und die UCS-Auslassungs-Reaktion am Anfang der Konditionierungsprozedur vorwiegend als Orientierungsreaktionen zu interpretieren sind, während die UCS-Auslassungs-Reaktion in den späteren Stadien der Konditionierungsprozedur die Charakteristika einer konditionierten Reaktion hat (ÖHMAN 1971a). Anhand der zweiten Untersuchung konnte der Autor feststellen, daß die Prae-UCS-Reaktion gegenüber kognitiven Faktoren (Konflikt zwischen angekündigter und tatsächlich dargebotener Schockstärke) außerordentlich sensitiv ist (ÖHMAN 1971b). Aus diesen Ergebnissen läßt sich nach ÖHMAN schließen, daß sich während der Durchführung einer klassischen Konditionierungsprozedur unter Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls im wesentlichen drei verschiedene Prozesse manifestieren: Dazu gehört zum einen das Auftreten von Orientierungsverhalten, welches in den frühen Stadien der Konditionierungsprozedur eine dominierende Rolle spielen dürfte. In den späteren Stadien der Konditionierungsprozedur müßten sich dann sowohl die Effekte eines als "Erwartungslernen" zu charakterisierenden, kognitiv gesteuerten Lernprozesses als auch die Effekte eines auf Stimulus-Substitution beruhenden Konditionierungsprozesses zeigen, auf Grund dessen der CS die Fähigkeit erwirbt, eine neue Reaktion auszulösen, welche die Charakteristika der unkonditionierten Reaktion bzw. der durch den UCS ausgelösten defensiven Reaktion hat. Da dabei vorausgesetzt wird, daß sich die beteiligten Prozesse während der Konditionierungsprozedur in unterschiedlicher Richtung entwickeln, ergab sich für ÖHMAN die Folgerung, daß in die Varianzanalyse die Größe der CS-Reaktion, der Prae-UCS-Reaktion und der UCS-Auslassungs-Reaktion aus verschiedenen Trainingsphasen einzubeziehen war.

Zu erwarten war nach der vom Autor vertretenen Konzeption, daß die Varianzanalyse drei Faktoren ergeben würde, wobei der erste Faktor (Orientierungsverhalten) vor allem durch die bei den

frühen Trials auftretende CS-Reaktion, der zweite Faktor (Erwartungslernen) vor allem durch die bei den späten Trials auftretende Prae-UCS-Reaktion und der dritte Faktor (Erwerb einer konditionierten Reaktion auf der Basis von Stimulus-Substitution) vor allem durch die bei den späten Trials der Konditionierungsprozedur auftretende UCS-Auslassungs-Reaktion repräsentiert sein müßte. Für eine weitere Faktorenanalyse, in die auch die UCRs einbezogen wurden, wurde im Prinzip dieselbe Faktorenstruktur erwartet, wobei vorausgesagt wurde, daß die UCRs eine hohe Ladung des dritten Faktors aufweisen müßten, da davon ausgegangen wurde, daß sowohl die UCRs als auch die UCS-Auslassungs-Reaktionen als defensive Reaktionen zu interpretieren sind.

Eine ganz andere Faktorenstruktur müßte sich - wie ÜHMAN (1972) ausführt - ergeben, wenn die während der Konditionierungsprozedur auftretenden Effekte auf einen einheitlichen Lernprozeß zurückzuführen wären oder wenn - wie beispielsweise PRESCOTT (1966) aufgrund der Ergebnisse der von ihm durchgeführten Faktorenanalyse annimmt - alle Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters hauptsächlich durch Reaktivitäts-Faktoren determiniert würden. In diesem Fall müßten die Korrelationen zwischen den verschiedenen Komponenten des Reaktionsmusters innerhalb der einzelnen Trial-Blöcke höher sein als die Korrelationen zwischen den in den verschiedenen Trial-Blöcken aufgetretenen Reaktionen des gleichen Typs, was bedeutet, daß sich Faktoren ergeben müßten, die durch die Trial-Variable definiert sind.

Die beiden von ÜHMAN (1972) durchgeführten Faktorenanalysen, die auf den Daten von 105 Versuchspersonen basieren, ergaben sehr ähnliche Resultate:

Bei der ersten Faktorenanalyse, in welche die CS-Reaktionen, die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslassungs-Reaktionen aus vier aufeinanderfolgenden Phasen der Konditionierungsprozedur

einbezogen wurden, wurden drei Faktoren extrahiert, die zusammen 89 % der Varianz der Korrelationsmatrix abdeckten. Von der extrahierten Varianz entfielen 35 % auf den Faktor A, 44 % auf den Faktor B und 21 % auf den Faktor C. Bei der zweiten Faktorenanalyse, in welche zusätzlich die UCRs einbezogen wurden, ergaben sich ebenfalls drei Faktoren, die zusammen für 79 % der Gesamtvarianz verantwortlich waren. Von der extrahierten Varianz entfielen hier 21 % auf den Faktor A, 45 % auf den Faktor B und 34 % auf den Faktor C.

Die höchste Ladung im Faktor A (0.87 bzw. 0.73) wurde bei beiden Analysen für die frühe CS-Reaktion (1. Trial-Block) gefunden. Jedoch konnte auch für die frühe UCS-Auslassungs-Reaktion eine relativ hohe Ladung in diesem Faktor (0.72 bzw. 0.62) festgestellt werden. Da die Ladungen in diesem Faktor außerdem bei allen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters von Trial-Block zu Trial-Block abnahmen, liegt die Annahme nahe, daß Faktor A das Auftreten von Orientierungsverhalten repräsentiert.

Für den Faktor B wurden die höchsten Ladungen bei den späten Prae-UCS-Reaktionen gefunden (3. Trial-Block: 0.88 bzw. 0.89, 4. Trial-Block: 0.84 bzw. 0.88). Allerdings konnten auch für die späte CS-Reaktion (3. Trial-Block: 0.75 bzw. 0.77, 4. Trial-Block: 0.76 bzw. 0.79) und für die späte UCS-Auslassungs-Reaktion (3. Trial-Block: 0.62 bzw. 0.71, 4. Trial-Block: 0.61 bzw. 0.68) hohe Ladungen im Faktor B festgestellt werden. Sehr geringe Ladungen in diesem Faktor wiesen hingegen die UCRs auf. Über die vier Trial-Blöcke hinweg wurde bei allen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters eine Zunahme der Ladung im Faktor B festgestellt. Insgesamt deuten diese Ergebnisse stark darauf hin, daß Faktor B den Prozeß des Erwartungslernens repräsentiert.

Die höchsten Ladungen im Faktor C wurden bei der zweiten Faktorenanalyse bei den UCRs gefunden (für die vier Trial-Blöcke: 0.72, 0.78, 0.82 und 0.78). Die nächsthöchsten Ladungen im Fak-

tor C wurden bei dieser Analyse für die UCS-Auslassungs-Reaktionen des zweiten und des dritten Trial-Blocks (0.60 und 0.50) gefunden, was relativ gut mit den Ergebnissen der ersten Faktorenanalyse übereinstimmt, da dort die höchsten Ladungen im Faktor C ebenfalls für die UCS-Auslassungs-Reaktionen des zweiten und des dritten Trial-Blocks (0.57 und 0.50) nachgewiesen werden konnten. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, daß dieser Faktor das Auftreten von defensiven Reaktionen bzw. den Erwerb einer konditionierten Reaktion auf der Basis der Stimulus-Substitution repräsentiert. Allerdings nimmt die Höhe der Ladung in Faktor C bei den UCS-Auslassungs-Reaktionen nicht - wie dies für einen "Lernfaktor" eigentlich zu erwarten wäre - von Trial-Block zu Trial-Block zu: Bei beiden Analysen wurden die höchsten Werte im zweiten und nicht etwa im dritten oder vierten Trial-Block gefunden. Im übrigen wurden für den Faktor C bei den beiden Faktorenanalysen insofern etwas unterschiedliche Ergebnisse gefunden, als bei der ersten Analyse für die CS-Reaktionen und die Prae-UCS-Reaktionen mit einer Ausnahme keine bedeutsamen (über 0.30) Ladungen im Faktor C festzustellen waren, während die Werte bei der zweiten Analyse - vor allem für die CS-Reaktionen - deutlich höher lagen (CS-Reaktion: 0.45, 0.43, 0.32 und 0.37, Prae-UCS-Reaktion: 0.31, 0.32, 0.21 und 0.17).

Insgesamt stimmt die bei beiden Faktorenanalysen gefundene Faktorenstruktur gut mit den von ÖHMAN (1972) aufgestellten Voraussagen überein. Dies spricht eindeutig gegen die von PRESCOTT (1966) aufgestellte These, daß beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen unter Verwendung eines langen ISI im wesentlichen nur Sensitivierungs-Effekte auftreten, da in diesem Falle ja eine ganz andere Faktorenstruktur gefunden hätte werden müssen. Da auf die beiden als "Lernfaktoren" zu interpretierenden Faktoren (B und C) bei der ersten der von ÖHMAN durchgeführten Varianzanalysen zusammen immerhin 65 % der extrahierten Varianz entfielen, dürfte kein Zweifel daran bestehen, daß während der Konditionierungsprozedur tatsächlich

"Lernen" stattfand. Daß PRESCOTT bei seiner Varianzanalyse praktisch keine Lerneffekte feststellen konnte - nur insgesamt 10 % der extrahierten Varianz entfielen dort auf zwei als "Lernfaktoren" interpretierte Faktoren - führt ÖHMAN einerseits auf die große Zahl heterogener Variablen, die in die Analyse einbezogen wurden, und andererseits auf die Verwendung eines wenig einleuchtenden Kriteriums zur Abgrenzung von "Lernfaktoren" und "Sensitivierungsfaktoren" zurück. Beides erscheint plausibel.

Außerdem bestätigen die von ÖHMAN (1972) gefundenen Ergebnisse die Vermutung, daß die einzelnen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters in verschiedenen Stadien der Konditionierungsprozedur in unterschiedlichem Grad durch die verschiedenen Prozesse determiniert bzw. mitdeterminiert werden, die während der Durchführung einer Konditionierungsprozedur unter Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls auftreten:

Bei der ersten Faktorenanalyse wies die CS-Reaktion im Vergleich zur Prae-UCS-Reaktion und zur UCS-Auslassungs-Reaktion zwar stets - d.h. bei allen vier Trial-Blöcken - die höchste Ladung in Faktor A auf, was zeigt, daß diese Reaktion in stärkerem Maß Orientierungsverhalten repräsentiert als die beiden anderen Reaktionen. Der Vergleich zwischen den für die frühe CS-Reaktion und den für die späte CS-Reaktion gefundenen Faktorenladungen (1. Trial-Block: A: 0.87, B: 0.19, C: 0.16 vs. 4. Trial-Block: A: 0.54, B: 0.76, C: 0.20) zeigt jedoch, daß die CS-Reaktion zunehmend auch eine antizipatorische Komponente erwirbt.

Für die Prae-UCS-Reaktion konnte bei derselben Analyse zwar bereits beim ersten Trial-Block eine relativ hohe Ladung in Faktor B festgestellt werden. Jedoch zeigt ein Vergleich der für die frühe Prae-UCS-Reaktion einerseits und der für die späte Prae-UCS-Reaktion andererseits gefundenen Faktorenladungen (1. Trial-Block: A: 0.62, B: 0.57, C: 0.18 vs. 4. Trial-Block: A:

0.18, B: 0.84, C: 0.26), daß diese Reaktion zu Anfang der Konditionierungsprozedur auch eine starke Orientierungskomponente enthielt, während sie sich gegen Ende der Konditionierungsprozedur sozusagen als reiner Indikator antizipatorischen Verhaltens erwies.

Für die UCS-Auslassungs-Reaktion zeigen die Ergebnisse der ersten Faktorenanalyse die verblüffendsten Ergebnisse: Beim ersten Trial-Block konnte für diese Reaktion nur eine bedeutsame Ladung in Faktor A festgestellt werden (1. Trial-Block: A: 0.72, B: 0.15, C: 0.25), während beim letzten Trial-Block relativ hohe Ladungen in allen Faktoren festzustellen waren (4. Trial-Block: A: 0.45, B: 0.61, C: 0.40). Dies deutet darauf hin, daß die UCS-Auslassungs-Reaktion zu Beginn der Konditionierungsprozedur eine reine Orientierungsreaktion darstellt, während sie später sowohl Orientierungsverhalten als auch kognitiv und nicht kognitiv medierte Lerneffekte repräsentiert.

In Anbetracht der interessanten Ergebnisse der Untersuchung von ÖHMAN (1972) erscheint der Einsatz faktorenanalytischer Verfahren bei der Untersuchung des Phänomens der multiplen Reaktionen vielversprechend. Weitere Untersuchungen dieser Art wären daher sicherlich wünschenswert.

5. ZUSAMMENFASSUNG UND DISKUSSION

5.1. Zusammenfassende Darstellung der einzelnen Forschungsansätze und der relevanten Ergebnisse

In den vorausgegangenen Kapiteln wurden einige wichtige Forschungsansätze behandelt, die sich mit der Untersuchung der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren von autonomen, speziell elektrodermalen, Reaktionen befassen:

5.1.1. Die Rolle der "awareness" bei der Acquisition der konditionierten PGR

Als erstes wurde ein Überblick über die Vielfalt der Forschungsstrategien gegeben, die bei der Untersuchung der Rolle der "awareness" - d.h. der verbalisierbaren Kenntnis der Kontingenzen - beim klassischen Konditionieren im Humanbereich verwendet werden. Aus den bisher vorliegenden experimentellen Ergebnissen wurde gefolgert, daß die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen zwar eine ausreichende, nicht aber eine notwendige Bedingung für das Auftreten von elektrodermalen Reaktionen darstellen dürfte, welche die Kriterien erfüllen, die üblicherweise zur Abgrenzung von Konditionierungs-Effekten gegenüber nicht-assoziativen Effekten (z.B. Sensitivierungs-Effekten) verwendet werden. Im allgemeinen wurde ferner ein relativ enger Zusammenhang zwischen dem Grad der "awareness" und der Konditionierungsleistung gefunden.

Anzumerken ist allerdings, daß sich anhand der gebräuchlichen post-experimentellen Messung der "awareness" keine Aufschlüsse darüber gewinnen lassen, zu welchem Zeitpunkt die Versuchsperson die Kontingenzen erstmals bewußt wahrgenommen hat bzw. ob die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen dem Auftreten von signifikanten Konditionierungs-Effekten vorausging oder ob sie

sich erst später einstellte. Ferner deutet einiges darauf hin, daß die Klassifikation einer Versuchsperson als "aware" oder als "unaware" stark von der zur Messung der "awareness" verwendeten Methode abhängig ist, was bei der Unterschiedlichkeit der verwendeten Methoden bedeutet, daß sich die Ergebnisse der verschiedenen Experimente nicht ohne weiteres miteinander vergleichen lassen und daß es - zumindest anhand der Untersuchung mit Versuchspersonen, deren intellektuelle bzw. sprachliche Fähigkeiten intakt sind - nicht als endgültig nachgewiesen gelten kann, daß signifikante Konditionierungs-Effekte auch bei fehlender "awareness" auftreten können. Bei weiteren Untersuchungen zu diesem Fragenkomplex sollte daher dem Problem der "awareness"-Messung besondere Beachtung geschenkt werden.

Auf der anderen Seite ist aber auch zu beachten, daß bei der Verwendung von experimentellen Bedingungen, durch welche die "awareness" manipuliert werden soll (z.B. durch Einbettung der Konditionierungsprozedur in eine "masking task") sichergestellt sein muß, daß die Versuchspersonen die dargebotenen relevanten Stimuli sensorisch überhaupt wahrnehmen. Aus negativen Ergebnissen kann daher nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß das Ausbleiben von Konditionierungs-Effekten tatsächlich auf die fehlende "awareness" zurückzuführen ist.

Ein besonderes Problem ergibt sich ferner daraus, daß bestimmte experimentelle Bedingungen, die bei der Untersuchung der Rolle der "awareness" verwendet werden, möglicherweise gar nicht den Lernprozeß als solchen, sondern nur die meßbare Konditionierungsleistung ("performance") beeinflussen. Daß sich bestimmte Einstellungen der Versuchsperson zur Experimentalsituation ("task sets") auf die Konditionierungsleistung auswirken können, wurde im Bereich des elektrodermalen Konditionierens beispielsweise bei der Untersuchung von HILL (1967) nachgewiesen, wo bei den voll über die Kontingenzen informierten Versuchspersonen signifikante Effekte der Information, daß konditionierte Reaktionen zu produzieren "intelligent" bzw. "nicht intelli-

gent" sei ("the intelligent thing is to become conditioned" bzw. "... to not become conditioned"), auf die Größe der auftretenden elektrodermalen Reaktionen festgestellt werden konnten. Sowohl bei diesem Experiment als auch bei den erfolgreichen Replikationen der Untersuchung (DAWSON und REARDON 1969, HARVEY und WICKENS 1971) gelangten die Autoren zu der Schlußfolgerung, daß die beobachteten Informations-Effekte vermutlich auf nicht-assoziative Faktoren ("drive level") zurückzuführen seien. Aus der Tatsache, daß bestimmte bei "awareness"-Untersuchungen verwendete experimentelle Bedingungen (wie z.B. die Information, daß die in eine "masking task" eingebetteten Darbietungen des CS und des UCS "irrelevant" seien) die Größe der auftretenden elektrodermalen Reaktionen beeinflussen, kann daher nicht ohne weiteres geschlossen werden, daß auch der Lernprozeß selbst beeinflusst wurde. Es wäre nämlich durchaus denkbar, daß sich ein stattfindender Lernprozeß unter Umständen erst dann manifestiert, wenn die Versuchsperson die dargebotenen Stimuli bzw. Stimulus-Abfolgen als "bedeutsam" erlebt, was übrigens nicht unbedingt mit der bewußten bzw. verbalisierbaren Wahrnehmung der Kontingenzen identisch sein muß.

Abschließend ist zu bemerken, daß einige der vorliegenden experimentellen Ergebnisse die Vermutung nahelegen, daß nicht die offene oder die verdeckte Verbalisierung der Kontingenzen, sondern bereits das nicht verbalisierte korrekte Wiedererkennen der dargebotenen Stimulus-Abfolgen (z.B. CS+UCS-Komplex vs. CS-) die entscheidende "kognitive" Bedingung für das Zustandekommen des Lernprozesses darstellt. So konnten beispielsweise bei normalen erwachsenen Versuchspersonen, welche die Kontingenzen bei der post-experimentellen Befragung zwar nicht spontan verbalisieren konnten, sie aber bei einem "multiple choice"-Versuch richtig wiedererkannten, signifikante differentielle Reaktionen beobachtet werden. Ferner wurden signifikante differentielle Reaktionen auch bei geistig retardierten, nicht oder kaum sprachfähigen Versuchspersonen festgestellt. Obwohl

davon ausgegangen werden kann, daß die Verbalisationsfähigkeit den Prozeß des Wiedererkennens - vor allem bei der Darbietung von "schwierigeren" Stimulus-Bedingungen (z.B. Spurenkonditionieren mit langem ISI) - erleichtert, ist daher die Frage zu stellen, ob es sinnvoll ist, "awareness" als "verbalisierte Kenntnis der Kontingenzen" zu definieren.

Ganz abgesehen davon erscheint aber die Untersuchung der Rolle offener oder verdeckter Verbalisationen beim klassischen Konditionieren aus verschiedenen Gründen wichtig. So deuten beispielsweise verschiedene Ergebnisse darauf hin, daß die verschiedenen Komponenten des bei Verwendung von langen Interstimulus-Intervallen auftretenden Reaktionsmusters ("multiple response phenomenon") unterschiedlich stark durch verbal-kognitive Faktoren mitdeterminiert werden. Ferner spricht einiges dafür, daß sich die für die elektrodermalen Reaktionen gefundenen Ergebnisse hinsichtlich der Zusammenhangs zwischen der verbalisierbaren Kenntnis der Kontingenzen und der Konditionierungsleistung nicht ohne weiteres auf andere Reaktions-Typen, z.B. auf den konditionierten Lidschluß-Reflex (vgl. z.B. GRANT 1973), generalisieren lassen. Vergleichende Untersuchungen wären daher sicherlich von Interesse. Von Bedeutung ist die Untersuchung offener und verdeckter Verbalisationen aber natürlich nicht nur für das "awareness"-Problem bzw. die Frage, ob die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen eine notwendige bzw. eine ausreichende Bedingung für das Auftreten von Konditionierungs-Effekten darstellt, sondern auch für alle übrigen Fragestellungen, die sich mit der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren befassen.

In den auf die Erörterung des "awareness"-Problems folgenden Kapiteln wurden einige Fragestellungen behandelt, zu denen jeweils ziemlich viele Untersuchungen mit relativ ähnlichen Versuchsanordnungen vorliegen. Dabei wurde die zu den einzelnen Fragestellungen vorliegende empirische Evidenz zusammengestellt

und im Hinblick auf die sich anbietenden unterschiedlichen Interpretationsansätze diskutiert. Da es besonders wichtig erschien, herauszuarbeiten, inwieweit die Ergebnisse der verschiedenen Experimente vergleichbar sind bzw. inwieweit divergierende Ergebnisse möglicherweise auf Unterschiede der Versuchsbedingungen, der Datenerhebung oder der Datenauswertung zurückzuführen sind, wurden die einzelnen Experimente sehr ausführlich dargestellt.

5.1.2. Die Effekte der "Kein-Schock-mehr-Information", der "Differenzierungs-Information" und der "Reversions-Information"

Als erstes wurden jene Experimente zusammengestellt, bei denen die Effekte der expliziten Information, daß in Zukunft keine aversiven Stimuli mehr dargeboten werden würden ("kein-Schock-mehr-Information") bzw. daß auf bestimmte Signalstimuli von nun an kein UCS mehr folgen werde ("Differenzierungs-Information" und "Reversions-Information"), auf die Löschung von zuvor etablierten konditionierten elektrodermalen Reaktionen untersucht wurden.

Bei allen Untersuchungen wurden die Experimentalgruppen zunächst einer einfachen oder differentiellen Konditionierungsprozedur unterzogen, an die sich - zumindest für einen Teil der Versuchspersonen - die Information über die zu erwartende Änderung der Kontingenzen und eine entsprechende experimentelle Prozedur anschloß. Bei einigen wenigen Experimenten wurden Kontrollgruppen verwendet, die während der ersten experimentellen Phase einer Pseudokonditionierungsprozedur unterzogen wurden oder - entgegen der zuvor erteilten Information - nur nicht verstärkte Darbietungen des CS erhielten (Schockandrohungs-Gruppen). Bei den meisten Experimenten, bei denen die "kein-Schock-mehr-Information" verwendet wurde, wurden die Versuchs-

personen am Ende des Experiments gefragt, ob sie an die Verlässlichkeit der erteilten Information geglaubt hatten. Im allgemeinen wurden nur die Daten der Versuchspersonen in die Auswertung einbezogen, die diese Frage bejahten.

Die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" wurden im allgemeinen anhand des Vergleichs von informierten und nicht informierten Gruppen hinsichtlich der Größe der während der zweiten experimentellen Phase aufgetretenen CRs oder hinsichtlich der Differenz zwischen der Größe der CS+ -Reaktionen und der CS- -Reaktionen untersucht. In einigen Fällen wurde auch die Zahl der bis zum Erreichen eines bestimmten Extinktionskriteriums benötigten Trials als Vergleichsmaß herangezogen. Bei den Experimenten, bei denen die Differenzierungs-Information (einer von mehreren CS+ wird zum CS-) oder die Reversions-Information (CS+ wird zu CS- und umgekehrt) verwendet wurde, wurde die Differenz zwischen der Größe der durch die zum CS+ bzw. zum CS- erklärten Stimuli ausgelösten CRs, d.h. die Diskriminationsleistung, zur Untersuchung des Informations-Effekts herangezogen. Der Vergleich mit nicht informierten Gruppen erübrigt sich ja bei Experimenten dieses Typs. Teilweise wurden bei diesen Experimenten - soweit lange Interstimulus-Intervalle verwendet wurden - die CS-Reaktionen, die Prae-UCS-Reaktionen und die UCS-Auslasungs-Reaktionen gesondert untersucht. Leider wurden die Daten des ersten Trials bzw. Trial-Paars der zweiten experimentellen Phase nur selten für sich ausgewertet, so daß oft keine sicheren Schlußfolgerungen darauf möglich sind, ob die verschiedenen verwendeten Informationen zu sofortigen Effekten führten.

Bei allen Experimenten konnten signifikante Effekte der erteilten Information festgestellt werden. In Einzelfällen war dies aber nicht bei allen Versuchsgruppen der Fall. Soweit sich dies anhand der vorhandenen Daten beurteilen läßt, wurden die konditionierten elektrodermalen Reaktionen durch die "kein-Schock-mehr-Information" im allgemeinen zwar nicht sofort vollständig eliminiert, doch wurde ihre Löschung fast immer signifikant be-

schleunigt. Als nicht wirksam erwies sich die "kein-Schock-mehr-Information" bei einer Versuchsgruppe des Experiments von KATZ, WEBB und STOTLAND (1971), bei der während der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein UCS von variabler Intensität verwendet wurde. Dieses Ergebnis bedarf der Replikation. Bei einem Experiment (MANDEL und BRIDGER 1967) erwies sich die "kein-Schock-mehr-Information" als effektiver, wenn bei der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur ein langes Interstimulus-Intervall verwendet wurde als wenn ein kurzes Interstimulus-Intervall verwendet wurde. In beiden Fällen wurde die Extinktion aber durch die erteilte Information signifikant beeinflusst. Hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen der Länge des Interstimulus-Intervalls und der Wirksamkeit der erteilten Information wurden im übrigen divergierende Ergebnisse gefunden: Während sich die Reversions-Information als gleichermaßen wirksam erwies, wenn während der vorausgegangenen experimentellen Phase kurze oder lange Interstimulus-Intervalle verwendet wurden, konnten bei einem Experiment (WICKENS und HARDING 1967) nur dann signifikante Effekte der Differenzierungs-Information festgestellt werden, wenn das bei der Konditionierungsprozedur verwendete Interstimulus-Intervall mindestens 2.0 sec lang war oder wenn zusätzliche informative "Vorwarnstimuli" verwendet wurden. Im übrigen konnte bei diesen Experimenten beobachtet werden, daß die Effekte der Reversions-Information bzw. der Differenzierungs-Information häufig sofort, d.h. bereits am Anfang der nachfolgenden experimentellen Phase mit voller Stärke auftraten. Ferner konnten bei einem Experiment (GRINGS, SCHELL und CAREY 1973) hinsichtlich der während der zweiten experimentellen Phase beobachteten Diskriminationsleistung überhaupt keine Unterschiede zwischen den Reversions-Gruppen und Kontrollgruppen, bei denen die entsprechenden Kontingenzen im Anschluß an eine Pseudokonditionierungsprozedur erstmals eingeführt wurden, festgestellt werden.

Bei der Diskussion der Ergebnisse, die zur Frage der Effekte der expliziten Information über die Änderung der zuvor verwendeten Kontingenzen vorliegen, wurde festgestellt, daß die Effekte der "kein-Schock-mehr-Information" vermutlich zumindest teilweise auf nicht-assoziative Faktoren ("drive level") zurückzuführen sind, da auch bei den verwendeten Pseudokonditionierungs-Gruppen signifikante Effekte der Information auf die Größe der durch den CS ausgelösten PGRs festgestellt werden konnten. Anhand verschiedener Einzelergebnisse wurde belegt, daß die Abnahme der Größe der konditionierten elektrodermalen Reaktionen aber aller Wahrscheinlichkeit nach nicht nur auf die durch die Aufhebung der Schockandrohung hervorgerufene Senkung des allgemeinen Aktivierungsniveaus zurückzuführen ist.

Hinsichtlich der in Frage kommenden assoziativen Faktoren wurde zum einen die von COOK und HARRIS (1937) vertretene Auffassung diskutiert, daß Konditionierungsprozesse im eigentlichen Sinn bei Experimenten dieses Typs praktisch keine Rolle spielen und daß die beobachteten Phänomene fast ausschließlich auf kognitive Prozesse zurückzuführen sind. Dabei wurde festgestellt, daß zumindest ein Teil der vorliegenden empirischen Evidenz darauf hindeutet, daß das Auftreten der im Verlauf der Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen nicht ausschließlich durch kognitive Prozesse bzw. durch die Erwartung, daß auf den CS ein UCS folgen oder nicht folgen wird, determiniert wird.

Ferner wurde die u.a. von MANDEL und BRIDGER vertretene "zwei-Prozeß-Theorie" des klassischen Konditionierens diskutiert, nach der beim klassischen Konditionieren im Humanbereich auf verschiedenen Ebenen gleichzeitig zwei verschiedene Lernprozesse, nämlich ein kognitiver und ein nicht kognitiv medierter Lernprozeß ("expectancy learning" und "true conditioning") stattfinden, die voneinander unabhängig sind. Es wurde aufgezeigt, daß eine Reihe der vorliegenden experimentellen Ergeb-

nisse dieser Auffassung direkt widersprechen und daß andere Ergebnisse - wie z.B. die Ergebnisse der von den Autoren selbst durchgeführten Experimente (BRIDGER und MANDEL 1964, 1965, MANDEL und BRIDGER 1967) - zumindest nicht eindeutig im Sinne der "zwei-Prozeß-Theorie" interpretiert werden können. Daher wurde die Schlußfolgerung gezogen, daß die von GRINGS vertretene Auffassung am plausibelsten erscheint, nach der kognitive und nicht kognitiv medierte Prozesse beim klassischen Konditionieren im Humanbereich miteinander interagieren, wobei die ersteren allerdings in manchen Fällen völlig über die letzteren dominieren können.

Die Ergebnisse der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente liefern allerdings kaum Anhaltspunkte dafür, wie man sich die postulierte Interaktion zwischen kognitiven und nicht kognitiv medierten Prozessen vorzustellen hat und von welchen Bedingungen es abhängig ist, daß die ersteren mehr oder weniger über die letzteren dominieren:

So konnte beispielsweise bei verschiedenen Experimenten kein Zusammenhang zwischen der Wirksamkeit der erteilten Information und einigen experimentellen Parametern (Zahl der Konditionierungs-Trials, Intensität des UCS) gefunden werden, von denen angenommen wird, daß sie den Konditionierungsprozeß oder zumindest die Konditionierungsleistung beeinflussen. Eine Ausnahme stellt dabei der Parameter "konstante vs. variable Intensität des UCS", der allerdings nur in einem Fall als unabhängige Variable verwendet wurde, sowie vor allem der Parameter "Länge des Interstimulus-Intervalls" dar, für den divergierende Ergebnisse gefunden wurden.

Die Untersuchung der Rolle des letzteren Parameters erscheint deshalb von besonderem Interesse, weil die Ergebnisse entsprechender Experimente möglicherweise Aufschlüsse darüber geben können, inwieweit die Interaktion zwischen nicht kognitiven und kognitiven Prozessen von der für die Informationsverarbeitung

zur Verfügung stehenden Zeit abhängig ist und welche Rolle dabei unterschiedlich hohe Anforderungen an die Diskriminationsleistung spielen. Da es möglich erscheint, daß zur Informationsverarbeitung während der zweiten experimentellen Phase möglicherweise mehr Zeit benötigt wird, wenn die Versuchsanordnung einen Wechsel bzw. eine Zunahme der Anforderungen an die Diskriminationsleistung impliziert (Übergang vom einfachen Konditionieren mit mehreren CS+ zu differentiellem Konditionieren mit CS+ und CS-) als wenn die Anforderungen an die Diskriminationsleistung gleich bleiben (differentielles Konditionieren mit Reversion der Kontingenzen), sollte dieser Frage besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Im Zusammenhang mit der Untersuchung der Rolle der Länge des Interstimulus-Intervalls wäre natürlich auch dem "multiple response phenomenon" Beachtung zu schenken, wie dies bereits bei einigen der vorliegenden Untersuchungen (COLGAN 1970, GRINGS, SCHELL und CAREY 1973) geschehen ist.

Bei der soeben besprochenen Gruppe von Experimenten wurde untersucht, wie sich die Information über die Änderung der zuvor verwendeten Kontingenzen auf die während der vorausgegangenen Konditionierungsprozedur etablierten elektrodermalen Reaktionen auswirkt. Dabei wurden im allgemeinen signifikante Effekte der Information, daß auf den CS+ bzw. auf einen von mehreren als CS+ verwendeten Signalstimuli von nun an kein UCS mehr folgen werde, und der Information, daß der UCS in Zukunft in Zusammenhang mit einem bisher als CS- verwendeten Signalstimulus auftreten werde, festgestellt, was sich dahingehend interpretieren läßt, daß die Erwartung, ob auf einen Signalstimulus ein aversiver Stimulus folgen wird oder nicht, die Größe der durch diesen Stimulus ausgelösten elektrodermalen Reaktionen stark beeinflußt.

5.1.3. Voraussagbarkeit des Eintreffens des UCS: Explizite Informationen über die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation

Bei den in dem darauffolgenden Kapitel zusammengestellten Untersuchungen geht es um die Frage, inwieweit die Größe der durch einen Signalstimulus ausgelösten elektrodermalen Reaktionen davon abhängig ist, wie stark die Versuchsperson das Eintreffen oder das Ausbleiben des UCS erwartet bzw. wie sicher sie sich hinsichtlich des Eintreffens eines der beiden alternativen Ereignisse ist. Da bei den vorliegenden Experimenten Informationen über die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS verwendet wurden, um bei den Versuchspersonen bei den einzelnen Trials entsprechende Erwartungen zu induzieren, läßt sich die gemeinsame Fragestellung dahingehend präzisieren, daß bei dieser Gruppe von Experimenten die Effekte der Information über die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS auf die durch den Signalstimulus ausgelösten antizipatorischen Reaktionen untersucht wurden. Bei einigen wenigen Experimenten wurde die Fragestellung insofern ausgeweitet, als hier zusätzlich untersucht wurde, inwieweit sich die Information über die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS auf die subjektiv erlebte antizipatorische Angst einerseits sowie auf die Größe der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen andererseits auswirkt.

Anzumerken ist, daß in dieses Kapitel ausnahmsweise auch Untersuchungen einbezogen wurden, bei denen die Herztätigkeit als abhängige Variable verwendet wurde. Dies geschah zu Vergleichszwecken, da bei einigen Experimenten sowohl elektrodermale Reaktionen als auch die Veränderung der Herztätigkeit untersucht wurden.

Abgesehen davon, daß bei allen Experimenten Trials verwendet wurden, bei denen die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS unterschiedlich hoch war bzw. als unterschiedlich hoch an-

gegeben wurde, unterscheiden sich die bei den einzelnen Untersuchungen verwendeten experimentellen Bedingungen in verschiedener Hinsicht stark voneinander: Zwar erhielten bei den meisten Experimenten alle Versuchspersonen Trials aller verwendeten Wahrscheinlichkeitsstufen (within-S-design), wobei im allgemeinen "gemischte" Trial-Blöcke bevorzugt wurden; jedoch war die Zahl und die Art der verwendeten Wahrscheinlichkeitsstufen höchst unterschiedlich, was die Vergleichbarkeit der Ergebnisse beeinträchtigt. Auch andere experimentelle Parameter, so z.B. die Länge des Interstimulus- bzw. Antizipationsintervalls und die Zahl der pro Wahrscheinlichkeitsstufe verwendeten Trials, variieren teilweise so stark, daß ein Vergleich der Ergebnisse über die ganze Gruppe von Experimenten hinweg kaum möglich ist. Dies ist insbesondere deswegen der Fall, weil bei den Experimenten, bei denen lange Interstimulus-Intervalle verwendet wurden, meistens andere Daten erhoben wurden als bei den anderen Experimenten (z.B. durchschnittliche Höhe der Hautleitfähigkeit im ISI, Zahl der Spontanschwankungen etc. vs. Größe der PGR).

Unterschiedlich sind die verwendeten experimentellen Bedingungen auch insofern, als die Häufigkeit der Darbietungen des aversiven Stimulus (bzw. die Verstärkungsquote) bei manchen Experimenten den angegebenen bzw. den den verschiedenen Signalstimuli zugeordneten Wahrscheinlichkeiten entsprach, während dies bei anderen Experimenten - vor allem bei denen, wo relativ wenige Trials verwendet wurden - nicht der Fall war.

Im Unterschied zu allen anderen Experimenten mußten die Versuchspersonen die zu den verschiedenen Signalstimuli gehörenden Wahrscheinlichkeitsstufen bei einem Experiment anhand der Häufigkeit der Darbietung des UCS selbst herausfinden und bei jedem Trial ihre diesbezügliche Hypothese und den Grad ihrer subjektiven Sicherheit hinsichtlich deren Richtigkeit bekanntgeben, wobei ihnen allerdings die in Frage kommenden Alternativen im vornherein bekannt waren. Da die Versuchspersonen die rich-

tige Zuordnung der einzelnen Wahrscheinlichkeitsstufen zu den verschiedenen Signalstimuli sehr rasch lernten, sind die Ergebnisse dieses Experiments ohne weiteres mit denen der anderen Untersuchungen vergleichbar. Abgesehen von diesem Experiment wurde nur in einem einzigen Fall versucht, die Erwartungen der Versuchspersonen direkt zu erfassen. Hier mußten die Versuchspersonen nach jedem Trial angeben, ob sie das Eintreffen des UCS erwartet hatten oder nicht.

In Anbetracht der erwähnten großen Unterschiede zwischen den verschiedenen Experimenten lassen sich aus den vorliegenden Ergebnissen noch kaum Schlußfolgerungen auf "die" Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die während des Interstimulus-Intervalls auftretenden elektrodermalen Reaktionen ziehen. Insgesamt deuten die vorliegenden experimentellen Ergebnisse aber darauf hin, daß die antizipatorische Erregung umso stärker ist je wahrscheinlicher das Eintreffen des UCS erscheint bzw. daß ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der während des Interstimulus-Intervalls vorhandenen sympathischen Aktivierung besteht. Dies stimmt recht gut mit den auf der verbal-subjektiven Ebene gefundenen Ergebnissen überein, da bei den wenigen Experimenten, bei denen Angst-Ratings verwendet wurden, ebenfalls ein positiver linearer Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der antizipatorischen Angst gefunden wurde.

Allerdings ist anzumerken, daß die durch die elektrodermalen Reaktionen angezeigte sympathische Aktivierung bei einem Experiment (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970) unter der Bedingung "niedrige Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" (0.05) signifikant höher war als unter den Bedingungen "mittlere" bzw. "hohe Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" (0.50 und 0.95) und daß bei einem anderen Experiment (MONAT, AVERILL und LAZARUS 1972) keinerlei Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen (0.05, 0.50 und 1.00) auf die Höhe der antizipatorischen Erre-

gung festzustellen waren, Bei einem weiteren Experiment (JENNINGS, AVERILL, OPTON und LAZARUS 1970) erlauben die Ergebnisse nur die Schlußfolgerung, daß sich die Variable "Schockandrohung vs. keine Schockandrohung" (0.00 vs. 0.33 bzw. 1.00) auf die antizipatorische Erregung auswirkt, da bei gegebener Schockandrohung keine Effekte der Höhe der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS (0.33 vs. 1.00) festzustellen waren.

Der Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs bzw. der bei den nicht verstärkten Trials auftretenden UCS-Auslassungs-Reaktionen wurde nur bei einigen wenigen Experimenten untersucht. In allen Fällen wurden signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die Größe der UCRs bzw. der UCS-Auslassungs-Reaktionen gefunden, wobei die Ergebnisse aber hinsichtlich der Art des Zusammenhangs zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der UCRs bzw. der UCS-Auslassungs-Reaktionen divergieren: Während bei zwei Experimenten (EPSTEIN und ROUPENIAN 1970, GRINGS und SUKONECK 1971) die Größe der UCRs umso kleiner und die Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen umso größer war, je höher die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation war (negativer linearer bzw. positiver linearer Zusammenhang), wurden bei einem weiteren Experiment (ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM 1973) jeweils kurvilineare Zusammenhänge zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der UCRs bzw. der Größe der UCS-Auslassungs-Reaktionen gefunden, wobei die Kurve für die UCRs über die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen hinweg (0.25, 0.50, 0.75 und 1.00) durch ein Minimum läuft, während die Kurve für die UCS-Auslassungs-Reaktionen über die verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen hinweg (0.00, 0.25, 0.50 und 0.75) durch ein Maximum läuft.

Auf die Ergebnisse, die bei verschiedenen Experimenten hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Herzstätigkeit gefunden wurden,

soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, da sie wegen der Unterschiedlichkeit der Versuchsanordnungen und der verwendeten Daten praktisch nicht miteinander vergleichbar sind.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß die bisher vorliegende empirische Evidenz hinsichtlich der Effekte der Information über die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS auf die innerhalb des Interstimulus-Intervalls auftretenden elektrodermalen Reaktionen, die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen mager und unbefriedigend ist. Dies hängt vor allem mit der Unterschiedlichkeit der verwendeten experimentellen Prozeduren, insbesondere mit der allzu großen Variationsbreite bestimmter wichtiger experimenteller Parameter (verwendete Wahrscheinlichkeitsstufen, Länge des ISI, Zahl der pro Wahrscheinlichkeitsbedingung verwendeten Trials u.a.) zusammen. Außerdem wurden bestimmte Daten, wie z.B. die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen, nur bei einigen wenigen Experimenten mit in die Datenanalyse einbezogen. Auch wurde weitgehend auf die Heranziehung verbal-subjektiver Maße verzichtet.

Bemerkenswert ist, daß die empirische Evidenz insgesamt - entgegen den Voraussagen bestimmter Autoren (wie z.B. EPSTEIN und ROUPENIAN 1970) - nicht darauf hindeutet, daß die durch die verschiedenen elektrodermalen Maße angezeigte antizipatorische Erregung unter der "0.50-Bedingung", wo die Unsicherheit hinsichtlich des Eintreffens oder des Ausbleibens des UCS am größten ist, höher wäre als unter Wahrscheinlichkeitsbedingungen, wo die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation zwar höher, die Unsicherheit aber geringer ist (z.B. 0.75, 0.95). Wie bei der ausführlichen Diskussion der Ergebnisse dargelegt wurde, wäre es aber nicht gerechtfertigt, daraus zu schließen, daß der Faktor "Grad der Unsicherheit" die antizipatorische Erregung nicht beeinflusst. Wenn man von der Annahme ausgeht, daß die Höhe der antizipatorischen Erregung sowohl von der Höhe der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des UCS als auch vom Grad der Unsicherheit dieses Ereignisses beeinflusst wird, wobei die Faktoren

"Wahrscheinlichkeit" und "Unsicherheit" additiv zusammenwirken, wäre nämlich zu erwarten, daß die stärkste antizipatorische Erregung nicht unter der "0.50-Bedingung", sondern bei einer etwas höheren Wahrscheinlichkeit (ca. 0.80) auftritt (vgl. Abb. 32, S. 274, nach LOVIBOND 1968). Nun deutet zwar die vorliegende empirische Evidenz insgesamt eher auf einen linearen als auf einen kurvilinearen Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der antizipatorischen Erregung hin, voraus zu folgern wäre, daß die sympathische Aktivierung während des Antizipationsintervalls allein durch den Faktor "Höhe der Wahrscheinlichkeit" determiniert wird. Dazu ist jedoch zu bemerken, daß bei den vorliegenden Experimenten im allgemeinen so wenige unterschiedliche Wahrscheinlichkeitsstufen verwendet wurden, daß sich die Frage, ob nicht doch ein kurvilinearere Zusammenhang zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Höhe der antizipatorischen Erregung besteht, anhand der bisher vorliegenden empirischen Evidenz nicht beantworten läßt. Da bei einem von LOVIBOND (1968) durchgeführten Experiment, bei dem die Aversivität verschiedener Verstärkungsquoten bzw. Wahrscheinlichkeitsbedingungen (27 %, 47 %, 60 %, 75 % und 87 %) untersucht wurde, empirische Ergebnisse gefunden wurden, die den Werten recht gut entsprachen, welche aufgrund des postulierten additiven Zusammenwirkens von "Häufigkeit der aversiven Stimulation" (bzw. Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation) und "Unsicherheit" vorausgesagt worden waren, wäre es sicherlich interessant, zu untersuchen, inwieweit sich unter den entsprechenden experimentellen Bedingungen für die antizipatorische Erregung bzw. für die Größe der CRs ähnliche Resultate ergeben.

Da in Bezug auf die Art des Zusammenhangs zwischen der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation und der Größe der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen nur wenige - und zudem divergierende - Ergebnisse vorliegen, lassen sich aus der bisher vorhandenen empirischen Evidenz keine interpretativen Schlußfolge-

rungen ableiten. GRINGS und SUKONECK (1971) schließen aus den Ergebnissen ihres Experiments, bei dem für die UCRs ein negativer linearer und für die UCS-Auslassungs-Reaktionen ein positiver linearer Zusammenhang zur Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation gefunden wurde, daß die Größe der UCRs und der UCS-Auslassungs-Reaktionen direkt davon abhängig ist, inwieweit die Erwartungen der Versuchsperson hinsichtlich des Eintreffens oder Ausbleibens des UCS bestätigt bzw. nicht bestätigt werden bzw. inwieweit das tatsächlich eintreffende Ereignis dem im Verlauf des Experiments aufgebauten "preparatory set" der Versuchsperson entspricht. Für diese Interpretation spricht auch das bei demselben Experiment gefundene Ergebnis, daß bei den Versuchspersonen, welche sich bei den späten Trials der "1.00-Bedingung" subjektiv sehr sicher waren, daß sie einen Schock erhalten würden, signifikant kleinere UCRs auftraten als bei den Versuchspersonen, welche eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich der richtigen Identifikation dieser Bedingung angaben. Im Gegensatz dazu wurde aber bei dem Experiment von ÖHMAN, BJÖRKSTRAND und ELLSTRÖM (1973), das sich nur in wenigen Einzelheiten von dem Experiment von GRINGS und SUKONECK unterscheidet, für die UCRs und die UCS-Auslassungs-Reaktionen jeweils ein kurvilinearere Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation gefunden, was sich nicht mit der soeben skizzierten Auffassung vereinbaren läßt. Replikationen dieser Experimente wären daher notwendig.

Anzumerken ist, daß bei allen Experimenten, bei denen unter den verschiedenen Wahrscheinlichkeitsbedingungen tatsächlich unterschiedliche Verstärkungsquoten verwendet wurden (wie z.B. bei GRINGS und SUKONECK 1971 und bei ÖHMAN et al. 1973), stets die absolute und nicht nur die relative Zahl der verstärkten Trials variiert wurde. Dies bedeutet, daß die Bedingung "Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation" bei diesen Experimenten mit der Bedingung "Zahl der dargebotenen aversiven Stimuli" zusammenfällt, was eine eindeutige Interpretation der Ergebnisse

schwierig macht. Daher sollte bei zukünftigen Experimenten dieser Art die Verstärkungsquote durch die Verwendung einer unterschiedlichen Zahl von nicht verstärkten Trials variiert werden. Außerdem wäre es auch empfehlenswert, bei weiteren Experimenten dieses Typs zu untersuchen, ob sich auch dann signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen ergeben, wenn die Daten der "0.0-Bedingung" nicht mit in die Datenanalyse einbezogen werden bzw. wenn diese Bedingung nicht verwendet wird.

In Anbetracht der Unterschiedlichkeit der verwendeten experimentellen Bedingungen lassen sich im übrigen nur recht vage Vermutungen darüber anstellen, worauf es zurückzuführen sein könnte, daß bei den verschiedenen Experimenten teilweise doch recht unterschiedliche Ergebnisse gefunden wurden. Relativ naheliegend erscheint dabei der Verdacht, daß die Divergenz der Ergebnisse zumindest teilweise darauf zurückzuführen ist, daß die bei manchen Untersuchungen verwendeten experimentellen Bedingungen den Versuchspersonen relativ viel Raum ließen, während des Antizipationsintervalls individuelle kognitive Strategien (wie z.B. die Strategie, "auf alle Fälle" immer mit dem Eintreffen des UCS zu rechnen) einzusetzen, während dies durch die bei anderen Untersuchungen verwendeten experimentellen Bedingungen mehr oder weniger verhindert wurde. Wichtig könnte in diesem Zusammenhang beispielsweise die Länge des Interstimulus-Intervalls oder die Zahl der pro Wahrscheinlichkeitsstufe verwendeten Trials sein. Dieser Frage sollte nachgegangen werden (systematische Variation der experimentellen Parameter, post-experimentelle Befragung der Versuchspersonen, Aufforderung zur Äußerung der Hypothesen über das Eintreffen oder Ausbleiben des UCS, etc.).

Obwohl bei den in diesem Kapitel zusammengestellten Untersuchungen CS-UCS-Trials verwendet wurden, lassen die vorliegenden experimentellen Ergebnisse kaum direkte Schlußfolgerungen zu die Prozesse zu, die sich beim klassischen Konditionieren von

elektrodermalen Reaktionen abspielen, da sich die verwendeten experimentellen Bedingungen im allgemeinen ganz erheblich von den bei Konditionierungs-Experimenten üblicherweise verwendeten Bedingungen unterscheiden. Dies trifft vor allem für die Länge des Interstimulus-Intervalls und die Zahl der pro Wahrscheinlichkeitsstufe verwendeten Trials zu (Variationsbreite: 8 sec - 200 sec, 1 - 60 Trials). Außerdem lassen sich die Ergebnisse der hier zusammengestellten Experimente auch wegen der Unterschiedlichkeit der untersuchten elektrodermalen Phänomene bzw. der verwendeten Indices schlecht mit den Ergebnissen üblicher Konditionierungs-Experimente vergleichen. Hinsichtlich des Versuchsplans und der Art der untersuchten Phänomene dürften die Experimente von GRINGS und SUKONECK (1971) und von ÖHMAN et al. (1973), bei denen für die CS-Reaktionen und die Prae-UCS-Reaktionen jeweils ein positiver linearer Zusammenhang zur Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation gefunden wurde, während die Ergebnisse hinsichtlich der UCRs und der UCS-Reaktionen divergierend waren (s.o.), noch die meiste Ähnlichkeit mit üblichen Konditionierungs-Experimenten haben (ISI: 10.0 sec bzw. 8.0 sec, Zahl der Trials pro Wahrscheinlichkeitsstufe und Schockstärke: 20 bzw. 4). Da bei diesen beiden Experimenten jeweils "gemischte" Trial-Blöcke verwendet wurden, die Trials aller Wahrscheinlichkeitsstufen umfaßten (0.00, 0.25, 0.75 und 1.00 bzw. 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 und 1.00), läßt sich verwendete Versuchsanordnung als eine Sonderform des Paradigmas des differentiellen Konditionierens charakterisieren. Ob während des Experiments signifikante differentielle Reaktionen auftraten bzw. ob die unter den Wahrscheinlichkeitsbedingungen "0.25", "0.50", "0.75" und "1.00" aufgetretenen CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen signifikant größer waren als die unter der "0.00-Bedingung" aufgetretenen PGRs, wurde allerdings nur bei dem Experiment von ÖHMAN et al. untersucht. Dabei wurden zumindest zum Teil signifikante Ergebnisse gefunden: So traten unter der "1.00-Bedingung" signifikant größere CS-Reaktionen

(nur bei starkem Schock) und signifikant größere Prae-UCS-Reaktionen (bei starkem und bei schwachem Schock) auf als unter der "0.00-Bedingung". Für die Prae-UCS-Reaktionen war bei Verwendung des starken Schocks auch der Unterschied zwischen der "0.75-Bedingung" und der "0.00-Bedingung" signifikant.

Obwohl diese Ergebnisse relativ unbefriedigend sind, da eine signifikante Diskrimination zwischen der "0.00-Bedingung" und den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen nur zum Teil festgestellt werden konnte, weisen sie doch darauf hin, daß weitere Untersuchungen mit der bei GRINGS und SUKONECK (1971) und bei ÖHMAN et al. (1973) verwendeten "Sonderform des Paradigmas des differentiellen Konditionierens" lohnend wären. Interessant wäre dabei z.B. die Untersuchung der Frage, inwieweit signifikante differentielle Reaktionen auch dann auftreten bzw. signifikante Effekte der Wahrscheinlichkeits-Variablen auf die CRs bzw. auf die verschiedenen Komponenten des bei Verwendung langer Interstimulus-Intervalle auftretenden elektrodermalen Reaktionsmusters auch dann zu beobachten sind, wenn die Versuchspersonen nicht explizit darüber informiert werden, welche Verstärkungsquote den einzelnen Signalstimuli jeweils zugeordnet ist bzw. wenn sie nicht über die verwendeten unterschiedlichen Wahrscheinlichkeitsbedingungen informiert werden. Da das Eintreffen des UCS unter der "1.00-Bedingung" (und sein Ausbleiben unter der 0.00-Bedingung) voraussagbar ist, während dies bei den anderen Wahrscheinlichkeitsbedingungen nicht der Fall ist, wären die bei entsprechenden Experimenten zu erwartenden Ergebnisse unter anderem auch im Hinblick auf die im Zusammenhang mit der Interpretation des Phänomens der "UCR-Verminderung" (s.u.) bestehenden ungelösten Probleme von Interesse. Um Vergleiche mit den Ergebnissen der Experimente zu ermöglichen, die zur Untersuchung des "UCR-Vermindierungs-Phänomens" durchgeführt wurden, wäre es nützlich, wenn bei den entsprechenden Experimenten auch Ratings hinsichtlich der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des UCS mitverwendet würden.

Bevor die Experimente behandelt wurden, die sich mit der Untersuchung des "UCR-Verminderungs-Phänomens" befassen, wurden in dieser Arbeit noch zwei andere Forschungsansätze vorgestellt, bei denen bestimmte bei Konditionierungs-Experimenten verwendete Versuchsanordnungen und experimentelle Parameter unter dem Aspekt miteinander verglichen wurden, daß sie das Eintreffen bzw. den Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus für die Versuchspersonen in unterschiedlichem Grad voraussagbar machen:

5.1.4. Voraussagbarkeit des Eintreffens: kontinuierliche vs. partielle Verstärkung

Dabei wurden zunächst zwei Experimente dargestellt, bei denen die Bedingungen "einfache Konditionierungsprozedur mit partieller Verstärkung" vs. "differentielle Konditionierungsprozedur mit kontinuierlicher Verstärkung" unter unterschiedlichen Fragestellungen miteinander verglichen wurden. Beiden Versuchsanordnungen ist gemeinsam, daß während der Konditionierungsprozedur sowohl verstärkte als auch nicht verstärkte Trials dargeboten werden. Im ersteren Fall erlaubt das Auftreten des CS oder eines von mehreren als CS+ verwendeten Signalstimuli aber keine sicheren Voraussagen darüber, ob bei den einzelnen Trials ein UCS auftreten wird oder nicht, während im letzteren Fall sichere Voraussagen möglich sind, da die als CS+ und als CS- verwendeten Signalstimuli ja die entsprechende Information enthalten.

Bei dem ersten der beiden Experimente (PERVIN 1963) wurde zum einen untersucht, ob die verschiedenen verwendeten Prozeduren (einfaches Konditionieren mit partieller Verstärkung unter Verwendung eines CS oder mehrerer verschiedener Signalstimuli; differentielles Konditionieren mit kontinuierlicher Verstärkung) bei den Versuchspersonen unterschiedlich beliebt sind (Bevorzugungs-Angaben). Zum anderen wurden Angst-Ratings und Schmerz-Ratings erhoben.

Dabei wurde festgestellt, daß die Bedingung "differentielles Konditionieren mit kontinuierlicher Verstärkung" als signifikant weniger angstausslösend empfunden wurde als die anderen experimentellen Bedingungen und daß sie gegenüber diesen signifikant bevorzugt wurde. Außerdem wurden unter dieser Bedingung - zumindest während der ersten der drei durchgeführten experimentellen Sitzungen - signifikant niedrigere Schmerz-Ratings abgegeben als unter den anderen Bedingungen, was bedeutet, daß der UCS als weniger stark oder als weniger aversiv empfunden wurde, wenn die Versuchspersonen sein Eintreffen mit Sicherheit voraussagen konnten. Da keine physiologischen Messungen durchgeführt wurden, bleibt die Frage offen, ob unter der Bedingung "differentielles Konditionieren mit kontinuierlicher Verstärkung" während der ersten experimentellen Sitzung auch kleinere UCRs auftraten als unter den anderen experimentellen Bedingungen. Anzumerken ist, daß die Unterschiede zwischen der Bedingung "differentielles Konditionieren mit kontinuierlicher Verstärkung" und den anderen Bedingungen für alle Maße während der ersten experimentellen Sitzung jeweils am größten waren und dann allmählich abnahmen, so daß sie während der dritten Sitzung nur noch in Einzelfällen signifikant waren. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß die Bedingung, unter der das Eintreffen des UCS mit Sicherheit voraussagen war, bei den Versuchspersonen - wie die post-experimentellen Interviews zeigen - zunehmende Langeweile hervorrief. Dabei ist zu bedenken, daß pro experimentelle Sitzung jeweils insgesamt 120 Trials (70 nicht verstärkte und 50 verstärkte Trials) dargeboten wurden. Daß sich die Bedeutung des Faktors "Voraussagbarkeit" für die Versuchspersonen über die drei experimentellen Sitzungen hinweg veränderte, zeigt auch ein weiteres Ergebnis: Während das Ereignis "Ausbleiben eines erwarteten Schocks" nach der ersten Sitzung als genauso aversiv eingestuft wurde wie das Ereignis "Eintreffen eines erwarteten Schocks", wurde das letztere Ereignis nach der dritten experimentellen Sitzung als aversiver beurteilt als das erstere. Am unangenehmsten war den

Versuchspersonen im Vergleich zu den anderen Möglichkeiten natürlich stets das Eintreffen eines nicht erwarteten Schocks.

Bei dem zweiten Experiment (HILL 1969), bei dem nur physiologische Daten (CRs und UCRs) herangezogen wurden, wurden bei der differentiellen Konditionierungsprozedur mit kontinuierlicher Verstärkung etwas ungewöhnliche Stimulus-Bedingungen verwendet: Der CS+ und der CS- bestanden hier jeweils aus der Kombination eines optischen und eines akustischen Stimulus, wobei der letztere (0.6 sec) kurz vor dem Ende des ersteren (17 sec - 37 sec) einsetzte und gleichzeitig mit diesem endete. Der akustische Stimulus war in beiden Fällen gleich, während als optische Stimuli die Wörter "ja" (für den CS+) und "nein" (für den CS-) verwendet wurden. Die Versuchspersonen wurden vor Beginn des Experiments nicht über die Bedeutung der optischen Stimuli informiert. Bei der einfachen Konditionierungsprozedur mit partieller Verstärkung wurden dieselben Stimulus-Kombinationen als Signalstimuli verwendet. Das Auftreten der einen oder der anderen Stimulus-Kombination erlaubte hier jedoch keine Voraussagen auf das Eintreffen oder das Ausbleiben des UCS, da für beide sowohl verstärkte als auch nicht verstärkte Trials dargeboten wurden.

Die post-experimentelle Befragung ergab, daß alle Versuchspersonen, die der differentiellen Konditionierungsprozedur unterzogen wurden, die Bedeutung des CS+ und des CS- erkannt hatten. Bei den nicht verstärkten Trials traten bei diesen Versuchspersonen relativ bald signifikant kleinere CRs auf als bei den Versuchspersonen, die der einfachen Konditionierungsprozedur unterzogen wurden, was bedeutet, daß bei ihnen differentielles Konditionieren stattfand. Von Interesse ist aber vor allem, daß bei den Versuchspersonen, die das Eintreffen des UCS mit Sicherheit voraussagen konnten, bei den verstärkten Trials signifikant kleinere UCRs auftraten als bei den Versuchspersonen, bei denen dies nicht der Fall war. Zwar wird der Wert dieses Ergebnisses dadurch eingeschränkt, daß einiges darauf hindeu-

tet, daß die unterschiedliche Größe der UCRs möglicherweise auf die unterschiedliche elektrodermale Reaktivität der beiden Versuchsgruppen zurückzuführen ist, so daß Replikationen notwendig wären. Falls sich aber bei Experimenten, die methodisch besser kontrolliert sind, hinsichtlich der Größe der UCRs dasselbe Resultat ergeben sollte, könnte dies als brauchbare Evidenz dafür gewertet werden, daß aversive Stimuli schwächere autonome bzw. elektrodermale Reaktionen auslösen, wenn ihr Eintreffen mit Sicherheit voraussagbar ist.

Die Ergebnisse der beiden soeben besprochenen Experimente lassen sich zwar wegen der Unterschiedlichkeit der untersuchten Phänomene (verbal-subjektive Reaktionen vs. CRs und UCRs) nicht direkt miteinander vergleichen, deuten aber in dieselbe Richtung. Sie wurden vor allem deswegen in diese Arbeit aufgenommen, weil der hier verwendete Forschungsansatz zur Untersuchung der Rolle des Faktors "Voraussagbarkeit des Eintreffens des UCS" vielversprechend erscheint. Der hier verwendete Typ von Versuchsanordnung dürfte zumindest eine brauchbare, möglicherweise sogar aber eine günstigere Alternative zu den Versuchsanordnungen darstellen, die bei den bisher durchgeführten Untersuchungen zum "UCR-Verminderungs-Phänomen" (s.u.) verwendet wurden.

5.1.5. Zeitliche Voraussagbarkeit: Die Bevorzugung sofortiger vs. verzögerter Darbietung des UCS

In dem darauffolgenden Kapitel dieser Arbeit wurde eine Gruppe von Experimenten zusammengestellt, bei denen untersucht wurde, inwieweit die sofortige Darbietung eines angekündigten aversiven Stimulus gegenüber einer zeitlich verzögerten Darbietung bevorzugt wird. Bei der Untersuchung der Rolle des Faktors "Voraussagbarkeit" ist diese Fragestellung insofern von Bedeutung als der Zeitpunkt des Eintreffens des aversiven Stimulus

bei der sofortigen Darbietung voraussagbar ist, während dies bei der verzögerten Darbietung vor allem dann nicht - oder nur in eingeschränktem Maß - der Fall ist, wenn ein variables oder ein relativ langes Interstimulus-Intervall verwendet wird.

Die Versuchsanordnungen, die bei diesen Experimenten verwendet wurden, lassen sich in zwei Grundtypen unterteilen: Die bei der ersten Gruppe von Experimenten verwendete Versuchsanordnung ist als "freie-Wahl-Situation" zu kennzeichnen, da die Versuchspersonen hier bei jedem Trial (z.B. per Knopfdruck) selbst bestimmen konnten, ob der aversive Stimulus sofort oder zeitlich verzögert dargeboten werden sollte. Die Richtung und der Grad der Bevorzugung läßt sich dabei an der Zahl der Trials ablesen, bei denen die eine oder die andere Art der Darbietung gewählt wurde. Die bei der zweiten Gruppe von Experimenten verwendete Versuchsanordnung entspricht dem Paradigma des klassischen Konditionierens: Bei diesen Experimenten erhielten alle Versuchspersonen jeweils gleich viele Trials der Bedingung "sofortige Darbietung" und der Bedingung "verzögerte Darbietung" bzw. gleich viele Trials, bei denen ein kurzes (konstantes) bzw. ein langes (konstantes oder variables) Interstimulus-Intervall verwendet wurde. Welche Darbietungsweise des aversiven Stimulus bevorzugt wurde und wie stark diese Bevorzugung war, wurde bei diesen Experimenten anhand von post-experimentellen Befragungen (Ratings etc.) untersucht.

Im allgemeinen wurde bei den vorliegenden Experimenten bei allen Trials ein aversiver Stimulus dargeboten (Verstärkungsquote 100 %). Nur bei einem Experiment der zweiten Gruppe (BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS 1966, 3. Experiment) war dies nicht der Fall: Hier wurde eine Verstärkungsquote von 25 % verwendet. Die Versuchsanordnung dieses Experiments unterscheidet sich auch insofern von denen der anderen Experimente, als bei einer der beiden Versuchsgruppen bei den verstärkten Trials der Bedingung "verzögerte Darbietung" kurz vor dem Ende des Interstimulus-Intervalls ein zusätzlicher Signalstimulus dargeboten wurde, der

das Eintreffen des UCS ankündigte.

Im Übrigen ist anzumerken, daß zwischen den einzelnen Experimenten große Unterschiede hinsichtlich der Länge des bei der verzögerten Darbietung des UCS verwendeten konstanten oder variablen Interstimulus-Intervalls bestehen (Mittelwerte von 4.0 sec bis 20.0 sec). Auch die Zahl der dargebotenen Trials variiert zwischen den verschiedenen Untersuchungen sehr stark.

Physiologische Daten wurden nur bei einem Experiment (MALTZMAN und WOLFF 1971) miteinbezogen: Dabei wurde untersucht, ob der sofort dargebotene aversive Stimulus schwächere UCRs auslöst als der verzögert dargebotene aversive Stimulus.

In Anbetracht der Unterschiede hinsichtlich der bei den einzelnen Experimenten verwendeten experimentellen Parameter ist die empirische Evidenz, die sich aus den vorliegenden Ergebnissen ergibt, überraschend eindeutig: Mit Ausnahme der Ergebnisse, die bei einem Experiment (HARE 1966) für eine Gruppe "psychopathischer" Versuchspersonen gefunden wurden, war bei allen Untersuchungen unter den Standardbedingungen eine signifikante Bevorzugung der sofortigen Darbietung des UCS gegenüber der zeitlich verzögerten Darbietung festzustellen. Bei den Experimenten, bei denen die "freie-Wahl-Situation" verwendet wurde, waren hinsichtlich der Richtung der Bevorzugung allerdings relativ große individuelle Unterschiede zu beobachten, was die Signifikanz der Ergebnisse herabsetzte. Da die Bevorzugung der Bedingung "sofortige Darbietung" bei den anderen Experimenten, bei denen die Versuchspersonen keinen Einfluß auf die Art der dargebotenen Trials hatten, sehr viel eindeutiger war, liegt die Vermutung nahe, daß das Verhalten der Versuchspersonen in der "freien-Wahl-Situation" durch verschiedene individuelle Motive mitdeterminiert wurde, die bei der Verwendung von klassischen Konditionierungsprozeduren keine Rolle spielen bzw. nicht zum Tragen kommen. Diese Vermutung wird durch die Ergebnisse der post-experimentellen Interviews bestätigt, wo die bevorzugte Wahl der einen oder der anderen Darbietungsart des UCS bzw.

das Hinundherwechseln zwischen verschiedenen Darbietungsarten höchst unterschiedlich begründet wurde (z.B. Neugier; Hoffnung, die Darbietungszeit des UCS durch die Wahl der einen oder der anderen Bedingung herabzusetzen; Absicht, das Experiment durch die stetige Wahl der sofortigen Darbietung so schnell wie möglich hinter sich zu bringen, u.a.). Die Verwendung der "freien-Wahl-Situation" erscheint daher eher ungünstig, da sich verschiedene Bedingungen, die das Verhalten determinieren können, dabei zu wenig kontrollieren lassen.

Während bei dem Experiment, bei dem nur bei einem Viertel der Trials ein UCS dargeboten wurde (BADIA, McBANE, SUTER und LEWIS 1966, 3. Experiment), für die Versuchsgruppe, welche die Standardbedingungen erhielt, ebenfalls eine signifikante Bevorzugung der sofortigen gegenüber der verzögerten Darbietung des aversiven Stimulus festzustellen war, trifft dies auf die Versuchsgruppe, welche bei den verstärkten Trials der Bedingung "verzögerte Darbietung" einen zusätzlichen Signalstimulus dargeboten erhielt, der das Eintreffen des UCS ankündigte, nicht zu: Hier verteilten sich die Präferenzen gleichmäßig auf die beiden experimentellen Bedingungen, was bedeutet, daß die Unbeliebtheit der Bedingung "verzögerte Darbietung" durch die Verwendung des zusätzlichen informativen Stimulus deutlich vermindert wurde. Aus der Tatsache, daß sich bei dieser Versuchsgruppe ebenso viele Versuchspersonen für die Bedingung "verzögerte Darbietung" entschieden wie für die Bedingung "sofortige Darbietung", darf aber nicht geschlossen werden, daß die beiden experimentellen Bedingungen für die einzelnen Versuchspersonen in etwa gleichwertig waren: Sowohl bei dieser Versuchsgruppe als auch bei der Gruppe, welche die Standardbedingungen erhielt, waren die Ratings, mit denen der Grad der Bevorzugung der gewählten Bedingung ausgedrückt werden sollte, nämlich relativ hoch, wobei hinsichtlich der durchschnittlichen Höhe der abgegebenen Ratings kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Versuchsgruppen festzustellen war. Die post-experimen-

telle Befragung ergab, daß sowohl die Bedingung "sofortige Darbietung" als auch die Bedingung "verzögerte Darbietung mit zusätzlichem Signalstimulus" in den Augen der Versuchspersonen jeweils bestimmte positive und negative Seiten hatten, wobei die Vor- und Nachteile der beiden Bedingungen bei den einzelnen Versuchspersonen unterschiedlich ins Gewicht fielen, was zu der festgestellten starken Divergenz der Bevorzugen führte.

Bei dem einzigen Experiment, bei dem physiologische Daten mit in die Untersuchung einbezogen wurden, wurde festgestellt, daß der aversive Stimulus unter der Bedingung "sofortige Darbietung" signifikant kleinere UCRs (PGR) hervorrief als unter der Bedingung "verzögerte Darbietung".

Bei der Diskussion der Ergebnisse wurden die verschiedenen Hypothesen dargestellt, die herangezogen werden, um die Bevorzugung der sofortigen Darbietung gegenüber der verzögerten Darbietung des UCS zu erklären. Während alle Interpretationsansätze davon ausgehen, daß die Bevorzugung der sofortigen Darbietung des UCS damit zusammenhängt, daß diese Bedingung als weniger aversiv empfunden wird, werden unterschiedliche Erklärungen dafür vorgeschlagen, worauf die geringere Aversivität dieser Bedingung zurückzuführen sein könnte: Zum einen wurde argumentiert, daß dieser Effekt möglicherweise darauf zurückzuführen ist, daß die Aufmerksamkeit der Versuchsperson durch den unmittelbar vorausgehenden Signalstimulus teilweise vom UCS abgelenkt wird, so daß diesem weniger Beachtung geschenkt wird (MALTZMAN und WOLFF 1970). Ferner bietet sich die Hypothese an, daß durch den Signalstimulus ein "preparatory set" aktiviert bzw. vorbereitende antizipatorische Reaktionen ausgelöst werden, welche die Wirkung der aversiven Stimulation herabsetzen (vgl. z.B. GRINGS 1973a, 1973b). Diese Hypothese wiederum verträgt sich recht gut mit der Auffassung, daß die geringere Aversivität der Bedingung "sofortige Darbietung des UCS" darauf zurückzuführen ist, daß sie mit weniger subjektiver Unsicherheit verbunden ist, weil der Zeitpunkt des Eintreffens des UCS

exakt voraussagbar ist (vgl. z.B. BERLYNE 1960). Und schließlich ist noch zu erwägen, daß die sofortige Darbietung des UCS möglicherweise deshalb als weniger aversiv empfunden wird, weil das verwendete Interstimulus-Intervall hier zu kurz ist als daß während des Verlaufs der Konditionierungsprozedur antizipatorische Angst aufgebaut werden könnte.

Bei der Besprechung dieser Interpretationsansätze wurde aufgezeigt, daß die bisher vorliegende empirische Evidenz keine Entscheidung zugunsten oder zuungunsten bestimmter Auffassungen ermöglicht. Da sich die experimentellen Bedingungen, die bei dem hier verwendeten Typ von Versuchsanordnung gegeben sind, ganz unterschiedlich interpretieren lassen, dürfte es auch nicht sehr sinnvoll sein, weitere Untersuchungen dieser Art durchzuführen. Die vorliegenden Experimente sind aber schon deshalb von Bedeutung, weil sie aufzeigen, wie komplex scheinbar "simple" experimentelle Bedingungen in Wirklichkeit sind und wie unterschiedlich sie von den Versuchspersonen verarbeitet werden können. Außerdem sind die vorliegenden Ergebnisse deshalb von Interesse, weil sie mit den Ergebnissen eines Teils der Untersuchungen verglichen werden können, bei denen das Phänomen der "UCR-Verminderung" bei der signalisierten Darbietung aversiver Stimuli untersucht wurde.

5.1.6. Zeitliche Voraussagbarkeit: signalisierte vs. nicht signalisierte Darbietung des UCS: Das "UCR-diminution-phenomenon"

Die im anschließenden Kapitel zusammengestellten Experimente befassen sich mit der Untersuchung der Frage, ob signalisierte aversive Stimuli schwächere UCRs auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli und von welchen Bedingungen ein derartiger Effekt abhängig sein könnte. Bei allen Untersuchungen wurden daher signalisierte und nicht signalisierte Darbietungen

des UCS (bzw. CS-UCS-Trials und UCS-Trials) miteinander verglichen, wobei zwei verschiedene Grundtypen von Versuchsanordnungen verwendet wurden:

Bei der ersten Gruppe von Experimenten wurde jeweils ein Teil der Versuchspersonen einer Konditionierungsprozedur unterzogen, die nur signalisierte Darbietungen des UCS enthielt, während bei den übrigen Versuchspersonen eine Pseudokonditionierungsprozedur durchgeführt wurde. Häufig wurden bei den Konditionierungs-Gruppen nach dem Ende der Konditionierungsprozedur noch einige Test-Trials dargeboten, die aus nicht signalisierten Darbietungen des UCS bestanden. Bei allen Experimenten dieser Gruppe wurde das Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens verwendet, wobei die Verstärkungsquote stets 100 % betrug (kontinuierliche Verstärkung), was bedeutet, daß der CS stets das sichere Eintreffen des UCS ankündigte. Die Effekte der signalisierten Darbietung des UCS konnten bei diesem Typ von Experimenten zum einen anhand der Vergleiche der Größe der bei den Konditionierungs-Gruppen einerseits und bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen andererseits auftretenden UCRs untersucht werden. Zum anderen konnte bei den Konditionierungs-Gruppen untersucht werden, inwieweit sich die Größe der bei den auf die Konditionierungsprozedur folgenden Test-Trials registrierten UCRs von der Größe der bei den letzten Konditionierungstests aufgetretenen UCRs unterschied.

Bei der zweiten Gruppe von Experimenten erhielten stets alle Versuchspersonen sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des UCS, wobei die beiden Trial-Typen entweder in gemischter Abfolge dargeboten oder auf verschiedene Trialblöcke aufgeteilt wurden. Im ersteren Fall wurden die bei Konditionierungs-Experimenten üblicherweise verwendeten experimentellen Bedingungen also insofern verändert, als während der Konditionierungsprozedur außer CS-UCS-Trials auch UCS-Trials dargeboten wurden. Im letzteren Fall wurden bei einem Teil der

Trial-Blöcke die üblichen experimentellen Bedingungen verwendet, während die anderen Trial-Blöcke ausschließlich aus UCS-Trials bestanden. In beiden Fällen konnten die Effekte der signalisierten Darbietung des UCS durch den Vergleich der Größe der bei den signalisierten und den nicht signalisierten Darbietungen des UCS aufgetretenen UCRs untersucht werden (within-*S*-design).

Während bei der ersten Gruppe von Experimenten im Prinzip recht ähnliche Versuchsanordnungen verwendet wurden, ist die Variationsbreite der Versuchsanordnungen bei der zweiten Gruppe von Experimenten relativ groß: So entspricht beispielsweise die verwendete Konditionierungsprozedur bei einem Teil der Untersuchungen dem Paradigma des einfachen klassischen Konditionierens, während bei den anderen Experimenten eine differentielle Konditionierungsprozedur durchgeführt wurde. Außerdem wurde in wenigen Fällen eine besondere Art von Versuchsanordnung verwendet, die von den Autoren als "secondary-signal form of the classical conditioning paradigm" bezeichnet wurde (FUREDY und KLAJNER 1972, FUREDY und GINSBERG 1973): Die Besonderheit dieser Versuchsanordnung besteht darin, daß den aus CS-UCS-Trials bestehenden Trial-Blöcken und den aus UCS-Trials bestehenden Trial-Blöcken jeweils unterschiedliche Signalstimuli ("secondary signals") vorausgehen, wobei untersucht werden kann, ob die Signalstimuli, die signalisierte Darbietungen des UCS ankündigen, schwächere autonome Reaktionen auslösen als die Signalstimuli, die nicht signalisierte Darbietungen des UCS ankündigen. Eine modifizierte Form von Konditionierungsprozedur wurde auch bei einem weiteren Experiment (BADIA, SUTER und LEWIS 1967) verwendet, bei dem - im Unterschied zu allen anderen in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten - bei einer der beiden Versuchsgruppen statt kontinuierlicher Verstärkung partielle Verstärkung (Verstärkungsquote: 25 %) verwendet wurde: Da sowohl bei den Trial-Blöcken der Bedingung "signalisierte Darbietung" als auch bei den Trial-Blöcken der

Bedingung "nicht signalisierte Darbietung" alle Trials jeweils mit einem Knopfdruck der Versuchsperson begannen, auf den in variablem Abstand (Mittelwert: 30.0 sec) die Darbietung eines signalisierten oder nicht signalisierten UCS folgte, entspricht die hier verwendete Versuchsanordnung den Prozeduren, die bei einem Teil der Untersuchungen verwendet wurden, bei denen die Bevorzugung der sofortigen gegenüber der verzögerten Darbietung des UCS untersucht wurde. Parallelen zu den Ergebnissen dieser Experimente bieten sich auch deswegen an, weil bei dem hier vorliegenden Experiment ebenfalls Bevorzugungen untersucht wurden. Physiologische Daten wurden bei dieser Untersuchung leider nicht herangezogen.

Hinsichtlich bestimmter bei der Konditionierungsprozedur verwendeter experimenteller Parameter sind die Unterschiede zwischen den in diesem Kapitel zusammengestellten Experimenten relativ gering: Die Länge des bei der signalisierten Darbietung des UCS verwendeten konstanten Interstimulus-Intervalls variiert zwar insgesamt zwischen 0.25 sec und 10.0 sec; bei der Mehrzahl der Experimente lag sie jedoch bei 5.0 sec oder 5.5 sec. Bei einem Teil der Experimente war die Länge des ISI mit der Darbietungszeit des CS identisch (Verzögerungskonditionieren), während bei den übrigen eine Spurenkonditionierungsprozedur verwendet wurde. Bei einigen Experimenten wurden diese beiden Bedingungen direkt miteinander verglichen. Die Länge des Interstimulus-Intervalls wurde insgesamt bei fünf Experimenten als unabhängige Variable verwendet; leider wurden aber bei vier dieser Untersuchungen nur verbal-subjektive Daten, bzw. Intensitäts- und Aversivitäts-Ratings, herangezogen (SUBOSKI, BRACE, JARROLD, TELLER und DIETER 1972, 1.-4. Experiment). Bei zwei Experimenten wurden die Bedingungen "konstantes vs. variables ISI" (5.5 sec vs. 0.6 sec - 11.0 sec) miteinander verglichen, wobei in einem Fall zusätzlich die Bedingung "Information vs. keine Information über die Variationsbreite des ISI" als unabhängige Variable miteinbezogen wurde (PEEKE und GRINGS 1968,

GRINGS und SCHELL 1971). Bei allen Experimenten, bei denen physiologische Daten herangezogen wurden, war die Zahl der signalisierten Darbietungen des UCS mit der Zahl der nicht signalisierten Darbietungen identisch, wobei pro Bedingung zwischen 10 und 30 Trials verwendet wurden. In der Regel wurde ein UCS von konstanter Intensität (meist elektrischer Schock, manchmal Lärm) verwendet. Bei einem der beiden Experimente, bei denen die Intensität des UCS variabel war, wurden die UCRs nicht untersucht (FUREDY 1973), während bei dem anderen nicht die psychogalvanische Reaktion, sondern die periphere Blutvolumenänderung ("volume pulse change" bzw. VPC) als abhängige Variable herangezogen wurde (FUREDY und DOOB 1971b). Nicht voraussagbar dürfte die Qualität des UCS ferner bei einem Experiment gewesen sein, bei dem ungewöhnliche aversive Stimuli - nämlich Dia mit Abbildungen von einem gewaltsamen Todes gestorbenen Menschen - verwendet wurden (GEER und MAISEL 1972).

Da sich die hier zusammengestellten Experimente primär mit der Frage befassen, wie sich die signalisierte Darbietung des UCS im Rahmen einer klassischen Konditionierungsprozedur auf die Größe der UCRs auswirkt, wurden die CRs im allgemeinen nur herangezogen, um zu überprüfen, ob Konditionierungs-Effekte nachweisbar waren. Anzumerken ist, daß außer der psychogalvanischen Reaktion in einem Fall auch die Veränderung der Herzrate (LYKKEN, MACINDOE und TELLEGEN 1972) und in verschiedenen Fällen auch die periphere Blutvolumenänderung (VPC) in die Untersuchung einbezogen wurde (FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1971b, FUREDY und KLAJNER 1972).

Zur Untersuchung der Frage, ob sich die Variable "signalisierte vs. nicht signalisierte Darbietung" auf die wahrgenommene Intensität oder Aversivität des UCS auswirkt, wurden bei einer ganzen Reihe von Experimenten entsprechende Ratings herangezogen (KIMMEL 1967, SCHELL und GRINGS 1971, FUREDY 1970b, FUREDY und DOOB 1971a, 1971b, 1972, FUREDY und KLAJNER 1972, FUREDY und GINSBERG 1973, LYKKEN et al. 1972). Bei vier Experimenten

(SUBOSKI et al. 1972, 1.-4. Experiment) wurden ausschließlich Intensitäts- und Aversivitäts-Ratings herangezogen. Nur bei einem der vorliegenden Experimente (KIMMEL 1967) wurde untersucht, inwieweit sich die Aufgabe, Ratings abgeben zu müssen, auf die Größe der aufgetretenen UCRs auswirkte.

Inwieweit die signalisierte Darbietung des UCS von den Versuchspersonen gegenüber der nicht signalisierten Darbietung bevorzugt wird, wurde - abgesehen von der Untersuchung von BADIA, SUTER und LEWIS (1967) - nur bei den von FUREDY und seinen Mitarbeitern durchgeführten Experimenten untersucht.

Hinsichtlich der Effekte der signalisierten Darbietung des UCS auf die Größe der auftretenden UCRs ist die empirische Evidenz erfreulich eindeutig: Bei der überwiegenden Mehrzahl der vorliegenden Experimente konnte nämlich signifikant nachgewiesen werden, daß der signalisierte UCS schwächere autonome Reaktionen hervorrief als der nicht signalisierte UCS:

So konnte - mit Ausnahme der Untersuchung von GEER und MAISEL (1972) - bei allen Experimenten, bei denen Konditionierungs-Gruppen und Pseudokonditionierungs-Gruppen miteinander verglichen wurden, beobachtet werden, daß - zumindest bei Verwendung eines konstanten Interstimulus-Intervalls - bei den Konditionierungs-Gruppen während der experimentellen Phase signifikant kleinere UCRs auftraten als bei den Pseudokonditionierungs-Gruppen bzw. daß die Größe der UCRs bei den ersteren signifikant schneller abnahm als bei den letzteren ("UCR-Verminderungs-Effekt"). Ferner konnte übereinstimmend demonstriert werden, daß die Größe der durch den UCS ausgelösten PGRs wieder signifikant zunahm, wenn im Anschluß an die Konditionierungsprozedur einige nicht signalisierte Test-Trials dargeboten wurden ("UCR-Erholungs-Effekt"). Die Ergebnisse des einzigen Experiments, bei dem im Anschluß an die Konditionierungsprozedur eine Extinktionsprozedur durchgeführt wurde (MORROW 1966), deuten darauf hin, daß bereits die Darbietung einiger weniger Ex-

tinktions-Trials genügt, um den "UCR-Verminderungs-Effekt" wieder zum Verschwinden zu bringen: Bei diesem Experiment traten bei der erneuten signalisierten Darbietung des UCS selbst dann wieder signifikant größere UCRs auf als am Ende der Konditionierungsprozedur, wenn nur 3 Extinktions-Trials dargeboten wurden und anhand der Größe der dabei aufgetretenen CRs keine Lösungs-Effekte festzustellen waren.

Ganz ähnliche Ergebnisse wie bei diesen Untersuchungen wurden auch bei den Experimenten gefunden, bei denen alle Versuchspersonen sowohl signalisierte als auch nicht signalisierte Darbietungen des UCS erhielten: Ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" konnte hier sowohl für die periphere Blutvolumenänderung und die psychogalvanische Reaktion als auch für die Herzrate nachgewiesen werden, wobei im Falle der beiden zuerst genannten Reaktionen jeweils mehrere positive Ergebnisse nur vereinzelt negativen Ergebnissen gegenüberstehen. Die Herzrate wurde nur bei einem Experiment untersucht. Mit Ausnahme eines Experiments (FUREDY und KLAJNER 1972) konnte bei allen Untersuchungen dieses Typs jeweils mindestens für eine der untersuchten autonomen Reaktionen ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nachgewiesen werden.

In Anbetracht der Überwältigenden positiven Evidenz, die darauf hindeutet, daß signalisierte aversive Stimuli schwächere autonome Reaktionen auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli, überraschen die Ergebnisse, die bei dem Experiment von FUREDY und KLAJNER (1972) gefunden wurden: Während für die psychogalvanische Reaktion kein signifikanter Effekt der Signalisierungs-Variable festgestellt werden konnte, ergab sich für die periphere Blutvolumenänderung bei diesem Experiment ein signifikanter "UCR-Vergrößerungs-Effekt": Im Gegensatz zu den anderen Experimenten löste hier die signalisierte Darbietung des UCS also eine signifikant größere Vasokonstriktion aus als die nicht signalisierte Darbietung des aversiven Stimulus.

Worauf dieses abweichende Ergebnis zurückzuführen ist, läßt sich nicht ohne weiteres feststellen. Da bei dem Experiment von FUREDY und KLAJNER bei den CS-UCS-Trials ein 0.5 sec langes ISI verwendet wurde, während die Interstimulus-Intervalle bei den Experimenten, bei denen für die periphere Blutvolumenänderung ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" gefunden wurde, durchweg länger waren, sollte vor allem die Rolle dieses Parameters näher untersucht werden.

Hinsichtlich der Frage, worauf die negativen Ergebnisse einzelner anderer Untersuchungen zurückzuführen sein könnten, liegen kaum Anhaltspunkte vor, da die bei diesen Experimenten verwendeten experimentellen Bedingungen recht ähnlich waren wie die der Untersuchungen, bei denen signifikante Effekte der Signalisierungs-Variablen gefunden wurden. Eine Ausnahme stellt dabei das Experiment von GEER und MAISEL (1972) dar, wo sich vermuten läßt, daß das negative Ergebnis damit zusammenhängt, daß hier ein ungewöhnlicher Typ von UCS verwendet wurde, dessen Qualität und Darbietungszeit zudem von Trial zu Trial variierte.

Während es aufgrund der vorliegenden empirischen Evidenz als nachgewiesen gelten kann, daß signalisierte aversive Stimuli häufig schwächere UCRs auslösen als nicht signalisierte aversive Stimuli, liegen bisher nur relativ wenige Ergebnisse zu der Frage vor, von welchen spezifischen experimentellen Bedingungen dieser Effekt abhängig ist: Bei der Untersuchung der Frage, ob bei Verwendung einer Verzögerungskonditionierungsprozedur ein stärkerer "UCR-Verminderungs-Effekt" auftritt als bei Verwendung einer Spurenkonditionierungsprozedur, wurden divergierende Ergebnisse gefunden, die es insgesamt als wenig wahrscheinlich erscheinen lassen, daß das Ausmaß der UCR-Verminderung davon abhängig ist, welche der beiden Prozeduren verwendet wird (vgl. BAXTER 1966, KIMMEL 1967, GRINGS und SCHELL 1969a). Von entscheidender Bedeutung für das Auftreten des "UCR-Verminderungs-Effekts" dürfte jedoch die Konstanz des bei der Konditionierungsprozedur verwendeten Interstimulus-Intervalls sein: Bei

einem der beiden Experimente, bei denen die Rolle der Variable "konstantes vs. variables ISI" untersucht wurde, konnte bei Verwendung des variablen Interstimulus-Intervalls ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nur bei der Versuchsgruppe festgestellt werden, die zuvor explizit über die Variationsbreite des Interstimulus-Intervalls informiert wurde, während bei der anderen Versuchsgruppe, die keine derartige Information erhielt, keine UCR-Verminderung zu beobachten war. Bei Verwendung eines konstanten Interstimulus-Intervalls trat ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" hingegen sowohl bei der informierten als auch bei der nicht informierten Versuchsgruppe auf. Entsprechende Ergebnisse wurden für den "UCR-Erholungs-Effekt" gefunden (GRINGS und SCHELL 1971). Bei dem anderen Experiment, bei dem alle Versuchsgruppen über die verwendeten zeitlichen Parameter informiert wurden, konnte hinsichtlich des Ausmaßes der UCR-Verminderung ein signifikanter Unterschied zwischen der Versuchsgruppe mit dem konstanten ISI und der Versuchsgruppe mit dem variablen ISI festgestellt werden, wobei die erstere der letzteren überlegen war. Während bei der Gruppe mit dem konstanten ISI bereits beim ersten Trial der Konditionierungsphase ein signifikanter "UCR-Verminderungs-Effekt" nachzuweisen war, manifestierte sich die UCR-Verminderung bei der Gruppe mit dem variablen ISI erst allmählich im Verlauf der Konditionierungsprozedur (PEEKE und GRINGS 1968). Die Rolle der Variable "konstantes vs. variables ISI" sollte daher weiter untersucht werden.

Im Unterschied zu den auf der physiologischen Ebene gefundenen Ergebnissen ist die empirische Evidenz, die anhand von verbal-subjektiven Daten gefunden wurde, ausgesprochen dürftig:

So konnte nur in wenigen Einzelfällen parallel zur UCR-Verminderung eine Verminderung der wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des signalisierten aversiven Stimulus nachgewiesen werden (SCHELL und GRINGS 1971, KIMMEL 1967). Bei der Mehrzahl

der vorliegenden Experimente ließ sich anhand der verwendeten Intensitäts- oder Aversivitäts-Ratings kein signifikanter Effekt der Signalisierungs-Variablen feststellen. In einigen wenigen Fällen wiederum wurde der signalisierte UCS offensichtlich sogar als stärker oder als aversiver wahrgenommen als der nicht signalisierte UCS. Hinsichtlich der Frage, worauf die teilweise Divergenz der vorliegenden Ergebnisse zurückzuführen ist, liegen kaum Anhaltspunkte vor, da bei diesen Experimenten jeweils recht ähnliche experimentelle Parameter verwendet wurden.

Die Ergebnisse der wenigen Experimente, bei denen die Frage untersucht wurde, von welchen Bedingungen es möglicherweise abhängig ist, ob der signalisierte UCS als aversiver oder als weniger aversiv wahrgenommen wird als der nicht signalisierte aversive UCS (SUBOSKI et al. 1972, KIMMEL 1967), deuten darauf hin, daß ein Zusammenhang zwischen der Länge des bei der signalisierten Darbietung des UCS verwendeten Interstimulus-Intervalls und der Höhe der für den signalisierten UCS einerseits und den nicht signalisierten UCS andererseits abgegebenen Intensitäts- oder Aversivitäts-Ratings besteht. Leider wurde nicht untersucht, ob auch das Auftreten oder die Größe des "UCR-Verminderungs-Effekts" von der Länge des bei der signalisierten Darbietung des UCS verwendeten Interstimulus-Intervalls abhängig ist.

Hinsichtlich der Frage, ob die signalisierte Darbietung des UCS von den Versuchspersonen gegenüber der nicht signalisierten Darbietung bevorzugt wird, sind die vorliegenden Ergebnisse insgesamt ebenfalls negativ: Bei dem Experiment von BADIA et al. (1967) konnte eine signifikante Bevorzugung der signalisierten Darbietung des UCS nur bei der Versuchsgruppe festgestellt werden, bei der partielle Verstärkung verwendet wurde. Bei der kontinuierlich verstärkten Versuchsgruppe, die bei jedem Trial mit dem sicheren Eintreffen des UCS rechnen mußte, verteilten sich die Präferenzen hingegen gleichmäßig auf die

beiden Darbietungsbedingungen. Das letztere Ergebnis deckt sich gut mit den Ergebnissen, die bei den von FUREDY und seinen Mitarbeitern durchgeführten Experimenten gefunden wurden, da hier im allgemeinen ebenfalls keine signifikante Bevorzugung der einen oder der anderen Darbietungsweise des UCS nachgewiesen werden konnte. Leider wurden dabei keine Ratings verwendet, aus denen sich entnehmen ließe, wie stark die Präferenzen der Versuchspersonen für die jeweils bevorzugte Bedingung waren. Daher läßt sich nicht beurteilen, ob aus der gleichmäßigen Verteilung der Präferenzen zu schließen ist, daß die beiden Darbietungsbedingungen für die einzelnen Versuchspersonen etwa gleichwertig waren, oder ob sie darauf zurückzuführen ist, daß hinsichtlich der subjektiv wahrgenommenen Aversivität der signalisierten und der nicht signalisierten Darbietung des UCS große individuelle Unterschiede bestehen. Da FUREDY und seine Mitarbeiter von der Hypothese ausgingen, daß die wahrgenommene Intensität oder Aversivität von aversiven Stimuli nicht dadurch beeinflußt wird, ob diese signalisiert oder nicht signalisiert dargeboten werden, liegt der Verdacht nahe, daß das Versäumnis, auch die Stärke der jeweiligen Bevorzugungen zu messen, nicht rein zufallsbedingt ist.

Abgesehen von den für die verbal-subjektiven Maße gefundenen Ergebnissen sind für die Frage, ob signalisierte aversive Stimuli als weniger aversiv wahrgenommen werden als nicht signalisierte aversive Stimuli auch die Ergebnisse relevant, die bei den von FUREDY und KLAJNER (1972) und von FUREDY und GINSBERG (1973) durchgeführten Untersuchungen anhand der dort verwendeten Sonderform des Paradigmas des klassischen Konditionierens gefunden wurden: Bei beiden Experimenten konnte jeweils zumindest anhand bestimmter Indikatoren nachgewiesen werden, daß die sekundären Signalstimuli, die den Trial-Blöcken vorausgingen, bei denen ein schwacher UCS dargeboten wurde, signifikant schwächere autonome Reaktionen auslösten als die sekundären Signalstimuli, die den Trial-Blöcken vorausgingen, bei denen

ein starker UCS dargeboten wurde. Bei keinem der beiden Experimente konnten hingegen entsprechende signifikante Unterschiede hinsichtlich der Größe der autonomen Reaktionen festgestellt werden, die durch die sekundären Signalstimuli ausgelöst wurden, die einerseits Trial-Blöcke mit signalisierten Darbietungen des UCS und andererseits Trial-Blöcke mit nicht signalisierten Darbietungen des UCS ankündigten. Auch auf diesem Weg konnte also nicht nachgewiesen werden, daß signalisierte aversive Stimuli als weniger stark wahrgenommen werden als nicht signalisierte aversive Stimuli.

In Anbetracht der Tatsache, daß zahlreiche negative Ergebnisse nur vereinzelt positiven Ergebnissen gegenüberstehen, kann es nicht als erwiesen gelten, daß signalisierte aversive Stimuli als weniger stark bzw. als weniger aversiv empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli, was bedeutet, daß die bisher vorliegende empirische Evidenz nur eine sehr unsichere Basis für die vor allem von GRINGS (1969, 1973a, 1973b, u.a.) und von LYKKEN (1959, 1962, 1968) vertretene Hypothese abgibt, nach der der "UCR-Vermindeungs-Effekt" auf die geringere subjektive Intensität des signalisierten aversiven Stimulus zurückzuführen ist. Auf der anderen Seite ist aber anzumerken, daß die Hypothese, daß signalisierte aversive Stimuli als weniger stark bzw. als weniger aversiv empfunden werden als nicht signalisierte aversive Stimuli, trotz der bisher vorliegenden überwiegend negativen empirischen Evidenz nicht als widerlegt gelten kann, da es aus verschiedenen Gründen als fraglich erscheint, ob die zur Messung der subjektiv wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des UCS verwendeten Prozeduren sensitiv genug sind, um reliable und valide Ergebnisse zu erbringen. Bei künftigen Untersuchungen dieser Art sollte diesem methodischen Problem daher besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Anzumerken ist ferner, daß sich aus der Bevorzugung der einen oder der anderen Darbietungsart des UCS keine eindeutigen

Schlußfolgerungen auf die wahrgenommene Aversivität des UCS ziehen lassen, da sich die Bevorzugungsaussagen im Falle der signalisierten Darbietung des UCS auf den ganzen Stimulus-Komplex beziehen, wobei es möglich erscheint, daß zwar der signalisierte UCS selbst als weniger aversiv, der Stimulus-Komplex insgesamt aber wegen der zusätzlichen aversiven Eigenschaften des CS als ebenso aversiv oder gar als aversiver empfunden werden kann als der nicht signalisierte bzw. allein dargebotene UCS. Diese Möglichkeit erscheint insofern naheliegend als bei zwei Experimenten (BECK und BROOKS 1967, SUTTERER und BECK 1970) unter Verwendung des semantischen Differentials nachgewiesen werden konnte, daß neutrale Stimuli, welche einem aversiven Stimulus regelmäßig vorausgehen, aversive Eigenschaften erwerben bzw. selbst zu aversiven Stimuli werden.

Bei der Diskussion der Ergebnisse der in diesem Kapitel zusammengestellten Experimente wurden im wesentlichen drei Interpretations-Ansätze herangezogen, die sich zur Erklärung des "UCR-Verminde-rungs-Phänomens" anbieten:

Nach der ersten Auffassung, die u.a. von FUREDY und seinen Mitarbeitern vertreten wird, ist das "UCR-Verminde-rungs-Phänomen" darauf zurückzuführen, daß bei der signalisierten Darbietung des UCS die durch den CS ausgelöste Reaktion mit der durch den UCS ausgelösten Reaktion interferiert, wobei die verminderte Größe der letzteren damit zusammenhängt, daß sie auf einem wesentlich höheren Ausgangsniveau einsetzt als dies bei der nicht signalisierten Darbietung des UCS der Fall ist. Die während der Durchführung einer klassischen Konditionierungsprozedur eintretende UCR-Verminde-rung wäre demnach als ein Nebenprodukt des Konditionierungs-Effekts aufzufassen, welches peripherer Natur ist und mit dem Lernprozeß als solchem nichts zu tun hat.

Im Gegensatz dazu wird bei der vor allem von KIMMEL (1966) vertretenen Position angenommen, daß der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" auf einem während der Konditionierungsprozedur aufgebau-

ten aktiven Hemmungsprozeß beruht ("conditioned inhibition"), der unter der Kontrolle des CS steht. Die UCR-Verminderung wäre nach dieser Auffassung als ein direkter Effekt des während der Konditionierungsprozedur stattfindenden Lernprozesses, der durch den Aufbau von exzitatorischen und inhibitorischen Prozessen charakterisiert ist, aufzufassen.

Auch bei der von GRINGS (1969, 1973a, 1973b) vertretenen Konzeption wird davon ausgegangen, daß die während der Durchführung einer klassischen Konditionierungsprozedur eintretende UCR-Verminderung direkt mit dem stattfindenden Lernprozeß zusammenhängt. Im Unterschied zu KIMMEL sieht jedoch GRINGS das entscheidende Charakteristikum dieses Lernprozesses darin, daß im Verlauf der Konditionierungsprozedur durch die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS ein "perceptual set" bzw. "preparatory set" etabliert wird, welches bei der Darbietung des CS aktiviert wird und das Auftreten von vorbereitenden adaptiven Reaktionen mediiert. Mit dem Auftreten dieses adaptiven Mechanismus ist nach GRINGS verbunden, daß der signalisierte aversive Stimulus als weniger disruptiv bzw. als weniger aversiv empfunden wird. Der "UCR-Verminderungs-Effekt" ist also nach dieser Auffassung darauf zurückzuführen, daß der Organismus bei der signalisierten Darbietung des UCS - im Unterschied zur nicht signalisierten Darbietung - auf das Eintreffen des UCS vorbereitet ist, so daß dieser als weniger aversiv wahrgenommen wird. Anzumerken ist, daß mit dem Begriff "perceptual set" bzw. "preparatory set" wohl - obwohl GRINGS dies an keiner Stelle explizit so ausdrückt - ein neuronales Modell bzw. eine zentrale Repräsentanz der Stimulus-Bedingungen und der durch die dargebotenen Stimuli ausgelösten Reaktionen gemeint sein dürfte.

Ganz ähnlich wie GRINGS stellt sich auch LYKKEN (1959, 1962, 1968) das Zustandekommen des "UCR-Verminderungs-Effekts" vor: LYKKEN nimmt an, daß die bei der signalisierten Darbietung des UCS zu beobachtende UCR-Verminderung darauf zurückzuführen ist,

daß der Signalstimulus einen selektiven inhibitorischen Mechanismus in Gang setzt, der die Sensitivität gegenüber externen Stimuli herabsetzt ("negative preception"). Ein entsprechender Mechanismus, der die Sensitivität gegenüber externen Stimuli erhöht, wird nach dieser Auffassung dann ausgelöst, wenn das Eintreffen eines Stimulus mit positiver Valenz signalisiert wird ("positive preception").

Bei der Erörterung der Frage, inwieweit die verschiedenen Hypothesen hinsichtlich des Zustandekommens des "UCR-Verminderungs-Effekts" durch die vorliegenden experimentellen Ergebnisse gestützt oder widerlegt werden, wurde herausgearbeitet, daß die bisher vorliegende empirische Evidenz keine eindeutige Entscheidung zugunsten der einen oder der anderen Auffassung ermöglicht:

Gegen die von FUREDY favorisierte "Reaktions-Interferenz-Hypothese" spricht vor allem, daß bei einigen Experimenten signifikante Effekte bestimmter experimenteller Bedingungen auf den "UCR-Verminderungs-Effekt" demonstriert werden konnten, die nachweislich nicht auf Unterschiede hinsichtlich der unter diesen Bedingungen auftretenden CRs zurückzuführen waren (MORROW 1966, PEEKE und GRINGS 1968, GRINGS und SCHELL 1971). Auch war in manchen Fällen im Verlauf der Konditionierungsprozedur eine Zunahme des "UCR-Verminderungs-Effekts" zu beobachten, obwohl die Größe der CRs über die Trials hinweg nicht zu- sondern abnahm. Außerdem konnte bei entsprechenden Korrelationsberechnungen, die nur in einem Fall durchgeführt wurden (Daten des Experiments von GRINGS und SCHELL 1971, siehe GRINGS und SUKONECK 1971), entgegen der von der "Reaktions-Interferenz-Hypothese" her abzuleitenden Voraussage kein negativer Zusammenhang zwischen der Größe der antizipatorischen Reaktionen und der Größe der UCRs gefunden werden. Da auf der anderen Seite aber empirische Ergebnisse vorliegen, die demonstrieren, daß die bei der Darbietung von aufeinanderfolgenden Stimuli auftretenden Reak-

tionen in der Weise miteinander interferieren können, daß die durch den nachfolgenden Stimulus ausgelöste Reaktion reduziert wird (GRINGS und SCHELL 1969b), bedarf die Frage, inwieweit die bei der signalisierten Darbietung des UCS zu beobachtende UCR-Verminde- rung auf eine Interferenz zwischen CRs und UCRs zurück- zuführen ist, der weiteren empirischen Klärung.

In Bezug auf die von KIMMEL (1966) aufgestellte "Hemmungs-Hypo- these" ist die vorliegende empirische Evidenz eher negativ, da die entscheidende von dieser Hypothese abzuleitende Voraussage, daß bei Verwendung einer Verzögerungskonditionierungsprozedur eine stärkere UCR-Verminde- rung auftreten müßte als bei Verwen- dung einer Spurenkonditionierungsprozedur, insgesamt nicht als bestätigt gelten kann. Abgesehen davon können eine ganze Reihe von Ergebnissen, die von KIMMEL als "positive Evidenz" aufge- faßt werden, nicht als Bestätigung für diese Hypothese gewertet werden, da sie auch von anderen Positionen her vorauszusagen wären. Eindeutig gegen die "Hemmungs-Hypothese" spricht das Er- gebnis des Experiments von PEEKE und GRINGS (1968), wo bei einer Konditionierungs-Gruppe, die explizit über die Länge des verwendeten (konstanten) Interstimulus-Intervalls informiert worden war, bereits beim ersten Trial der Konditionierungsphase eine im Vergleich zur Pseudokonditionierungs-Gruppe signifikan- te UCR-Verminde- rung festgestellt werden konnte. Nicht erklären läßt sich von der KIMMEL'schen Position her außerdem das Ergeb- nis des Experiments von GRINGS und SCHELL (1971), wo das Auf- treten des "UCR-Verminde- rungs-Effekts" bei den Konditionie- rungs-Gruppen, bei denen während der Konditionierungsprozedur ein variables Interstimulus-Intervall verwendet wurde, davon abhängig war, ob die Versuchspersonen vor Beginn der Konditio- nierungsprozedur explizit über die Variationsbreite des verwen- deten Interstimulus-Intervalls informiert worden waren oder nicht.

Die Ergebnisse der beiden zuletzt genannten Experimente, die weder von der "Reaktions-Interferenz-Hypothese" noch von der

"Hemmungs-Hypothese" her adäquat erklärt werden können, sprechen eindeutig für die von GRINGS vertretene Auffassung, nach der der "UCR-Vermindeungs-Effekt" darauf zurückzuführen ist, daß der Organismus bei der signalisierten Darbietung des UCS auf das Eintreffen des aversiven Stimulus vorbereitet ist. Nicht als bestätigt gelten kann allerdings die sowohl von GRINGS als auch von LYKKEN zugrundegelegte Annahme, daß signalisierte aversive Stimuli als weniger stark oder als weniger aversiv wahrgenommen werden als nicht signalisierte aversive Stimuli, da die vorliegende empirische Evidenz in dieser Hinsicht Überwiegend negativ ist. Wie bereits erwähnt wurde, ist die Tatsache, daß bei der Mehrzahl der vorliegenden Experimente anhand der abgegebenen Intensitäts- oder Aversivitäts-Ratings kein signifikanter Unterschied zwischen den signalisiert dargebotenen und den nicht signalisiert dargebotenen aversiven Stimuli festgestellt werden konnte, möglicherweise auf die Unzulänglichkeit der zur Messung der subjektiv wahrgenommenen Qualität des UCS verwendeten Prozeduren zurückzuführen, so daß weitere empirische Untersuchungen mit adäquateren Meßmethoden notwendig wären. Auf der anderen Seite ist aber auch die Frage zu stellen, inwieweit die Annahme, daß signalisierte aversive Stimuli als weniger aversiv wahrgenommen werden als nicht signalisierte aversive Stimuli ein unentbehrlicher Bestandteil der von GRINGS vertretenen Konzeption des klassischen Konditionierens ist: Wenn man davon ausgeht, daß die Funktion der von GRINGS postulierten adaptiven Mechanismen darin besteht, die disruptive Wirkung der aversiven Stimulation auf das innere Gleichgewicht des Organismus zu mildern, so muß daraus nicht unbedingt gefolgert werden, daß die positiven Effekte derartiger Regulationsvorgänge bewußt wahrgenommen werden müssen oder daß sie sich dahingehend auswirken müssen, daß die bewußt wahrgenommene Aversivität der dargebotenen Stimuli vermindert wird. Wenn tatsächlich nachgewiesen werden könnte, daß beim klassischen Konditionieren mit der UCR-Vermindeung eine entsprechen-

de Reduktion der subjektiv wahrgenommenen Intensität oder Aversivität des aversiven Stimulus einhergeht, könnte die GRINGS'sche Konzeption aber natürlich als besser fundiert betrachtet werden.

Abschließend ist zu bemerken, daß das "UCR-Verminde-rungs-Phänomen" bzw. das Phänomen, daß die Größe der UCRs bei der Durchführung einer klassischen Konditionierungsprozedur (bzw. bei der wiederholten signalisierten Darbietung des UCS) signifikant stärker abnimmt als dies unter Habituationsbedingungen (bzw. bei der wiederholten nicht signalisierten Darbietung des UCS) der Fall ist, insgesamt als empirisch gut belegt gelten kann. Die Frage, worauf dieser Effekt zurückzuführen ist, kann aber anhand der vorliegenden empirischen Evidenz noch nicht als geklärt gelten. Da einige der vorliegenden Untersuchungen darauf hindeuten, daß die bei der signalisierten Darbietung des UCS zu beobachtende UCR-Verminde-rung davon abhängig ist, ob der Zeitpunkt des Eintreffens des UCS für die Versuchspersonen mehr oder weniger voraussagbar ist, wären weitere Untersuchungen in dieser Richtung von Interesse. Untersucht werden sollte auch die Rolle der Variable "konstante vs. variable Intensität des UCS". Zur Klärung der offenen theoretischen Probleme würde es wohl am meisten beitragen, wenn gezielt untersucht würde, unter welchen experimentellen Bedingungen der "UCR-Verminde-rungs-Effekt" nicht auftritt bzw. welche experimentellen Bedingungen zu einer Aufhebung dieses Effekts führen. Dabei wäre zum Beispiel an die Verwendung unterschiedlicher Verstärkungspläne oder an die Darbietung von nicht verstärkten Test-Trials bzw. die Darbietung von "Überraschungs-Trials" ("disparity trials") zu denken, bei denen die zeitliche Beziehung zwischen CS und UCS oder die Qualität des UCS plötzlich verändert wird. Kaum untersucht wurde bisher auch die Frage, inwieweit sich explizite Informationen auf das Auftreten oder die Aufhebung des "UCR-Verminde-rungs-Effekts" auswirken. Interessant wäre dabei vor allem die Untersuchung der Effekte korrekter oder irreführender Informa-

tionen, die eine Änderung der zuvor verwendeten Stimulus-Bedingungen (ISI, Intensität des UCS, Reversion von CS+ und CS-, etc.) ankündigen.

Anzumerken ist, daß die in diesem Kapitel enthaltenen Experimente, die von FUREDY und dessen Mitarbeitern durchgeführt wurden, von den Autoren hauptsächlich hinsichtlich ihrer Relevanz für die von PERKINS (1968) aufgestellte "instrumentelle" Theorie des klassischen Konditionierens diskutiert wurden, wobei die Schlußfolgerung gezogen wurde, daß die Auffassungen von PERKINS durch die empirische Evidenz nicht gestützt werden. Auf diese Theorie, die am Ende des Kapitels behandelt wurde, soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

5.1.7. Voraussagbarkeit der Qualität des UCS

Als exemplarische Beispiele für einen weiteren Forschungsansatz wurden für das nächste Kapitel zwei Experimente ausgewählt, bei denen die Frage untersucht wurde, inwieweit sich die plötzliche Veränderung der Intensität eines zuvor wiederholt dargebotenen Stimulus auf die auftretenden elektrodermalen Reaktionen auswirkt.

Bei beiden Experimenten wurden die betreffenden Stimuli zunächst im Rahmen einer einfachen klassischen Konditionierungsprozedur (bzw. Pseudokonditionierungsprozedur) wiederholt mit konstanter Intensität dargeboten. Im Anschluß daran wurden bei dem ersten Experiment (KIMMEL 1960) einige Extinktions-Trials dargeboten, bei denen ein CS verwendet wurde, dessen Intensität sich - von Versuchsgruppe zu Versuchsgruppe in unterschiedlichem Ausmaß - von der des während der vorausgegangenen experimentellen Phase als CS verwendeten Stimulus (Ton) unterschied. Da der unerwartet dargebotene neue Stimulus den Versuchspersonen bereits vor der Konditionierungsprozedur (bzw. Pseudokonditionierungsprozedur) einigemal dargeboten worden war, konnte

bei diesem Experiment als Maß für die Größe der durch den "Neuheitswert" des Stimulus ausgelösten Reaktion ("disparity response" bzw. "Überraschungs-Reaktion") jeweils die Differenz zwischen der Größe der vor und nach dieser experimentellen Phase aufgetretenen PGRs herangezogen werden.

Bei dem zweiten Experiment (ÖHMAN 1971b) wurde nach der ersten experimentellen Phase nicht die Intensität des CS, sondern die des weiterhin signalisiert dargebotenen UCS (elektrischer Schock) verändert, wobei die Zunahme oder die Abnahme der Schockstärke für die Versuchspersonen nicht "unerwartet" sondern - da sie entsprechende korrekte oder irreführende Informationen erhielten - "entsprechend ihren Erwartungen" oder "entgegen ihren Erwartungen" eintrat. Die hier verwendete Versuchsanordnung erlaubte zum einen die Untersuchung der Frage, inwieweit sich die Information über die zu erwartende Änderung der Schockstärke auf die beim ersten Trial auftretenden CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen (ISI: 8.0 sec) auswirkte. Zum anderen konnte untersucht werden, inwieweit die UCRs und die bei den späteren Trials auftretenden CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen durch die Variable "Konkordanz vs. Diskrepanz zwischen angekündigter und tatsächlich dargebotener Schockstärke" beeinflusst wurden.

Die Ergebnisse der beiden Experimente sind zwar wegen der Unterschiedlichkeit der verwendeten Versuchsanordnungen nur in Teilaspekten miteinander vergleichbar, ergänzen sich aber gut:

Bei der Untersuchung von KIMMEL (1960) konnte nachgewiesen werden, daß die Größe der durch den "Neuheitswert" eines Stimulus ausgelösten elektrodermalen Reaktion ("disparity response") eine Funktion des Ausmaßes der vorgenommenen Intensitätsänderung ist bzw. daß umso stärkere Orientierungsreaktionen auftreten, je größer der Unterschied zwischen der physikalischen Intensität des zuvor wiederholt dargebotenen und des neuen Stimulus ist. Ferner wurde bei diesem Experiment festgestellt, daß

die unerwartete Zunahme der Intensität eines Stimulus generell stärkere Orientierungsreaktionen hervorruft als eine physikalisch gleich große Abnahme der Intensität dieses Stimulus.

Auch die Ergebnisse des Experiments von ÖHMAN (1971b) deuten darauf hin, daß sich die Richtung der Änderung der Intensität eines Stimulus auf die durch die erwartete oder tatsächlich vorgenommene Änderung ausgelösten Reaktionen auswirkt: So traten bei den Versuchsgruppen, denen die Zunahme der Schockstärke angekündigt worden war, beim ersten auf die Information folgenden Trial signifikant größere CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen auf als bei einer nicht informierten Kontrollgruppe, während die Ankündigung, daß die Schockstärke vermindert werde, bei den entsprechenden Versuchsgruppen keinen signifikanten Effekt hatte.

Die übrigen Ergebnisse des Experiments von ÖHMAN (1971) sind nicht direkt mit denen des Experiments von KIMMEL (1960) vergleichbar, weil sie sich nicht auf die Effekte der bloßen Änderung der Intensität des UCS, sondern auf die Effekte der Bedingung "Konkordanz vs. Diskrepanz zwischen angekündigter und dargebotener Schockstärke" beziehen: Interessanterweise wurde dabei festgestellt, daß bei den Versuchsgruppen, bei denen eine Diskrepanz zwischen der erwarteten und der tatsächlich dargebotenen Schockstärke bestand, insgesamt signifikant größere UCRs und signifikant größere Prae-UCS-Reaktionen, nicht aber größere CS-Reaktionen auftraten als bei den Versuchsgruppen, bei denen die dargebotene Schockstärke den Erwartungen der Versuchspersonen entsprach. Die Größe der CS-Reaktionen war allein von der dargebotenen Schockstärke abhängig. Leider wurde nicht untersucht, ob der Effekt der Diskrepanz zwischen erwarteter und dargebotener Schockstärke für die UCRs und die Prae-UCS-Reaktionen jeweils unter beiden Intensitäts-Bedingungen signifikant war. Wie aus Abb. 70 (S. 226) zu ersehen ist, löste der nicht erwartete starke oder schwache Schock zwar stets etwas größere

UCRs aus als der erwartete starke oder schwache Schock. Im Falle des schwachen Schocks ist aber zu vermuten, daß der Unterschied nicht signifikant war. Für die Prae-UCS-Reaktionen dürfte der Effekt aber in beiden Fällen signifikant gewesen sein (siehe Abb. 69 S. 225). Aus der Tatsache, daß für die Prae-UCS-Reaktionen weder ein signifikanter Effekt der Schockstärke noch ein signifikanter Effekt der Information, wohl aber eine signifikante Interaktion zwischen diesen beiden Variablen nachzuweisen war, läßt sich schließen, daß diese Reaktion auf Konflikte zwischen den durch das erste und den durch das zweite Signalsystem übermittelten Informationen besonders sensitiv anspricht.

Die Ergebnisse dieser Experimente zeigen, daß die durch einen Stimulus ausgelösten elektrodermalen Reaktionen davon abhängig sind, inwieweit die Qualität dieses Stimulus den Erwartungen entspricht oder nicht entspricht, die bei den Versuchspersonen durch die wiederholte Darbietung des Stimulus und/oder durch explizite Informationen etabliert wurden. Dabei sind die bei dem von KIMMEL (1960) durchgeführten Experiment gefundenen Ergebnisse insofern besonders eindrucksvoll, weil dabei gezeigt werden konnte, daß eine eindeutige Beziehung zwischen der Größe der "Überraschungs-Reaktion" ("disparity response") und dem Ausmaß der vorgenommenen Änderung der physikalischen Intensität des Stimulus besteht.

Da die "disparity response" als die Differenz zwischen der Größe der bei "disparity trials" und bei "nondisparity trials" auftretenden Reaktionen definiert ist (vgl. auch GRINGS 1960) und somit die Reaktion auf den Neuheitswert des dargebotenen Stimulus darstellt, kann sie als eine reine Form der von SOKOLOV (1963) beschriebenen "Orientierungsreaktion" aufgefaßt werden. Das Auftreten von Orientierungsreaktionen hängt, wie SOKOLOV annimmt, damit zusammen, daß die neu eintreffenden Stimuli vom Organismus stets mit zentral gespeicherten neuronalen Abbildungen früher wahrgenommener Stimuli verglichen werden, wobei im Falle der Übereinstimmung zwischen dem neuronalen Mo-

dell und dem wahrgenommenen Stimulus bei der wiederholten Darbietung dieses Stimulus eine allmähliche Habituation der durch ihn ausgelösten Reaktionen eintritt, während im Falle einer Diskrepanz zwischen dem neuronalen Modell und dem wahrgenommenen Stimulus eine Orientierungsreaktion auftritt.

Für das klassische Konditionieren ist die "disparity response" deshalb von Bedeutung, weil sich durch die Verwendung von "disparity trials" nach der Auffassung von GRINGS demonstrieren läßt, daß während der Durchführung einer klassischen Konditionierungsprozedur bei den Versuchspersonen ein "perceptual set", d.h. ein neuronales Modell des CS-UCS-Komplexes, etabliert wird, das bei der Darbietung des CS aktiviert wird und vorbereitende adaptive Reaktionen mediiert (vgl. GRINGS und KIMMEL 1958, GRINGS, DOSSETT und HONNARD 1959, GRINGS 1960). Da nachgewiesen werden konnte, daß die Größe der bei "disparity trials" auftretenden UCRs (PGR) mit der Zahl der vorausgegangenen Konditionierungs-Trials zunimmt, während die Größe der beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen auftretenden CRs häufig nach einer Reihe von Trials wieder abnimmt (vgl. KIMMEL 1966) ist GRINGS (1960) der Meinung, daß die Größe der auftretenden "disparity response" möglicherweise ein geeigneteres Kriterium zur Beurteilung des Lerneffektes darstellt als die sonst üblicherweise verwendeten Größen- oder Häufigkeitsmaße, die sich auf die CRs beziehen. Anzumerken ist, daß auch nicht verstärkte Test-Trials oder Trials, bei denen das zuvor verwendete Interstimulus-Intervall plötzlich verändert wird, als "disparity trials" interpretiert werden können. Die Möglichkeit, daß sich die Verwendung von nicht verstärkten Test-Trials disruptiv auf den Lernprozeß auswirken kann, wurde bei GRINGS (1960) diskutiert.

Aus den Experimenten, bei denen im Rahmen des klassischen Konditionierens von elektrodermalen Reaktionen "disparity trials" verwendet wurden, bei denen eine Diskrepanz zwischen der erwar-

teten und der tatsächlich dargebotenen Schockstärke bestand, wurde das Experiment von ÖHMAN (1971b) aus dem Grund ausgewählt, weil hier untersucht wurde, wie sich ein Konflikt zwischen den durch das erste und den durch das zweite Signalsystem übermittelten Informationen auf die durch den CS und die durch den UCS ausgelösten Reaktionen auswirkt. Aus den Ergebnissen dieses Experiments geht hervor, daß sich diese Art von "disparity" zumindest dann auf die Größe der UCRs auswirkt, wenn statt des angekündigten schwachen ein starker UCS dargeboten wird. Ob dies auch dann der Fall ist, wenn statt des angekündigten starken ein schwacher UCS dargeboten wird, sollte weiter untersucht werden. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung sind auch deswegen notwendig, weil bei einem von GRINGS (1973b, S. 255 f.) beschriebenen, offensichtlich nicht veröffentlichten Experiment festgestellt wurde, daß ein starker UCS (akustischer Stimulus), der als "schwach" angekündigt worden war, schwächere Reaktionen hervorrief als dies bei korrekter Information über die zu erwartende Intensität der Fall war. Auch hinsichtlich der Effekte des Konflikts zwischen angekündigter und tatsächlich dargebotener Schockstärke wären weitere Untersuchungen notwendig. Das Ergebnis, daß die Größe der CS-Reaktionen nur von der tatsächlich verwendeten Schockstärke abhängig ist, während die Größe der Prae-UCS-Reaktionen durch die Bedingung "Konkordanz vs. Diskrepanz zwischen angekündigter und dargebotener Schockstärke" determiniert wird, bestätigt zwar die auch durch andere experimentelle Ergebnisse gestützte Auffassung, daß die Prae-UCS-Reaktion besonders stark durch kognitive Faktoren beeinflusst wird, bedarf aber der Replikation. Auf die möglicherweise unterschiedliche Bedeutung kognitiver und nicht kognitiver Faktoren für das Auftreten von CS-Reaktionen und Prae-UCS-Reaktionen wurde in dem nächsten Kapitel eingegangen, wo das sogenannte "multiple response phenomenon" behandelt wurde.

5.1.8. Das "multiple response phenomenon"

In dem Kapitel, das dem "multiple response phenomenon" gewidmet ist, wurden die wichtigsten Probleme behandelt, die sich daraus ergeben, daß beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen unter Verwendung eines langen Interstimulus-Intervalls häufig nicht nur eine als CR interpretierbare psychogalvanische Reaktion sondern ein aus mehreren aufeinanderfolgenden PGRs bestehendes Reaktionsmuster auftritt, wobei sich bei den nicht verstärkten Test-Trials häufig zumindest drei verschiedene Komponenten voneinander abgrenzen lassen, die nach dem Zeitpunkt ihres Einsetzens in Anlehnung an LOCKHART (1966a) als "CS-Reaktion" (ca. 1.0 - 5.0 sec nach Beginn des CS), "Prae-UCS-Reaktion" (gegen Ende des ISI) und als "UCS-Auslösungs-Reaktion" (ca 1.0 - 5.0 sec nach dem Zeitpunkt, zu dem bei den verstärkten Trials der UCS einsetzt) bezeichnet wurden.

Dabei wurde als erstes die Frage untersucht, ob möglicherweise nur die eine oder die andere Komponente des elektrodermalen Reaktionsmusters als "CR" zu interpretieren ist, während die anderen Komponenten Verhalten repräsentieren, das nichts mit dem Stattfinden von Lernprozessen zu tun hat. Diese Frage stellt sich vor allem deshalb, weil der CS beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen insofern kein im eigentlichen Sinn "neutraler" Stimulus ist, da er bereits vor Beginn einer Konditionierungsprozedur in der Lage ist, den gleichen Typ von Reaktion - nämlich eine psychogalvanische Reaktion - auszulösen wie der UCS. Da der Effekt der Konditionierungsprozedur hier also nicht darin besteht, daß der CS die Fähigkeit erwirbt, eine "neue" bzw. eine ihm ursprünglich nicht adäquate Reaktion auszulösen, ist das Problem der Abgrenzung der auf assoziative Faktoren (bzw. auf die wiederholte gepaarte Darbietung von CS und UCS) zurückzuführenden Effekte der Konditionierungsprozedur gegenüber den nicht assoziativen Effekten (Sensi-

tivierungseffekte, Habituation) beim Konditionieren von elektrodermalen und anderen autonomen Reaktionen von besonderer Brisanz.

Die Ergebnisse der Experimente, bei denen die einzelnen Komponenten des elektrodermalen Reaktionsmusters daraufhin untersucht wurden, inwieweit sich bei ihnen anhand der üblichen Kriterien (Vgl. von Konditionierungsprozedur und Pseudokonditionierungsprozedur, Vgl. von CS+ -Trials und CS- -Trials beim differentiellen Konditionieren) signifikante Konditionierungseffekte feststellen lassen, sind zwar teilweise - vor allem für die CS-Reaktion - etwas unterschiedlich. Insgesamt aber kann es aufgrund der vorliegenden empirischen Evidenz als eindeutig nachgewiesen gelten, daß sowohl die CS-Reaktion als auch die Prae-UCS-Reaktion und die UCS-Auslassungs-Reaktion konditioniertes Verhalten repräsentieren können.

In Bezug auf die Frage, wie das Auftreten des multiplen Reaktionsmusters zu interpretieren ist, sind im Prinzip zwei verschiedene Auffassungen voneinander zu unterscheiden: Nach der ersten Auffassung, die vor allem von KIMMEL (1964, 1965, 1966) vertreten wird, stellt das "multiple response phenomenon" ein Artefakt des Phänomens der Verzögerungshemmung ("inhibition of delay") dar, welches deshalb zu beobachten ist, weil der Aufbau von inhibitorischen Prozessen im Verlauf der Konditionierungsprozedur dazu führt, daß sich die Latenzzeit der psychogalvanischen Reaktion verlängert bzw. daß sich deren Beginn allmählich gegen das Ende des Interstimulus-Intervalls hin verschiebt. Danach wäre also das ganze sich dynamisch verändernde Reaktionsmuster als "die" konditionierte Reaktion aufzufassen, so daß sich die Frage, wie die einzelnen Komponenten zu interpretieren sind, erübrigen würde. Im Unterschied dazu gehen die meisten anderen Autoren - so z.B. DENERINK und TAYLOR (1971), LOCKHART (1966a, 1973), GRINGS (vgl. z.B. GRINGS und SUKONECK 1971) und ÖHMAN (1972) - von der Hypothese aus, daß die einzelnen Kompo-

nenten des Reaktionsmusters möglicherweise unterschiedliche Prozesse repräsentieren, die während des klassischen Konditionierens stattfinden, was bedeutet, daß sie unterschiedlich zu interpretieren wären.

Bei der Besprechung der für die KIMMEL'sche Position relevanten empirischen Evidenz wurde herausgearbeitet, daß einige der vorliegenden experimentellen Ergebnisse dagegen sprechen, daß es sich bei dem "multiple response phenomenon" um ein Artefakt des Phänomens der Verzögerungshemmung handelt. So läßt sich beispielsweise die Tatsache, daß sich ein signifikanter Konditionierungs-Effekt in Einzelfällen bei der UCS-Auslassungs-Reaktion früher nachweisen ließ als bei den innerhalb des Interstimulus-Intervalls auftretenden Reaktionen, nicht mit der von KIMMEL vertretenen Auffassung vereinbaren. Weitere für die Position von KIMMEL negative Ergebnisse wurden anhand der Untersuchung der Latenzzeiten der registrierten PGRs und der Häufigkeitsverteilung der "früh" und der "spät" auftretenden Reaktionen sowie anhand der Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Auftretens der verschiedenen Komponenten des Reaktionsmusters gefunden. Die Ergebnisse der wenigen Experimente, bei denen entsprechende Korrelationsberechnungen durchgeführt wurden, deuten insgesamt darauf hin, daß die einzelnen Komponenten des Reaktionsmusters voneinander relativ unabhängig sind und daß positive Korrelationen zwischen der Größe der verschiedenen Komponenten weitgehend auf individuelle Reaktivitätsunterschiede zurückzuführen sind.

Für die Auffassung, daß das Auftreten der einzelnen Komponenten des multiplen Reaktionsmusters möglicherweise durch unterschiedliche Prozesse determiniert wird, sprechen vor allem die Ergebnisse einer Reihe von Experimenten, bei denen die Rolle kognitiver Variablen beim klassischen Konditionieren untersucht wurde: Die Ergebnisse dieser Experimente deuten darauf hin, daß die Prae-UCS-Reaktion in weit höherem Ausmaß durch verbal-kognitive Faktoren beeinflußt wird als die CS-Reaktion und die

UCS-Auslassungs-Reaktion bzw. daß sie möglicherweise sogar ausschließlich kognitiv determiniert ist. Im Übrigen zeigen die vorliegenden Ergebnisse, daß auch die CS-Reaktion und die UCS-Auslassungs-Reaktion durch verbal-kognitive Faktoren ohne weiteres zu beeinflussen sind. Jedoch deutet einiges darauf hin, daß die "awareness", d.h. die verbalisierbare Kenntnis der Kontingenzen, bei diesen Reaktionen - im Unterschied zur Prae-UCS-Reaktion - keine notwendige Voraussetzung für das Auftreten von signifikanten Konditionierungs-Effekten darstellt.

Was die Interpretation der einzelnen Komponenten des multiplen Reaktionsmusters betrifft, so stimmen die meisten Autoren darin überein, daß die CS-Reaktion in hohem Maß Orientierungsverhalten repräsentiert, während die Prae-UCS-Reaktion als eine antizipatorische Reaktion aufzufassen ist. Ob der Prae-UCS-Reaktion - wie dies beispielsweise DENERINK und TAYLOR (1971) sowie GRINGS (1969) aus unterschiedlichen Gründen annehmen - auch eine adaptive Funktion zukommt, ist umstritten. Relativ unterschiedlich sind die Auffassungen hinsichtlich der Interpretation der UCS-Auslassungs-Reaktion: Während diese Reaktion von manchen Autoren auf der Grundlage der Stimulus-Substitutions-Theorie des klassischen Konditionierens als CR aufgefaßt wird, interpretieren sie andere Autoren als "disparity response".

Für das Problem der Interpretation der einzelnen Komponenten des multiplen elektrodermalen Reaktionsmusters sind die Ergebnisse einer von ÜHMAN (1972) durchgeführten faktorenanalytischen Untersuchung von Bedeutung, in welche die CS-Reaktionen, die Prae-UCS-Reaktionen, die UCS-Auslassungs-Reaktionen und teilweise auch die UCRs aus vier aufeinanderfolgenden Phasen eines Konditionierungs-Experiments einbezogen wurden. Bei den beiden parallel zueinander durchgeführten Faktorenanalysen (mit und ohne Einbeziehung der UCRs) wurde jeweils eine recht ähnliche Faktorenstruktur gefunden, wobei drei Faktoren extrahiert wurden, die zusammen 89 % bzw. 79 % der Gesamtvarianz der Kor-

relationsmatrix abdeckten. Diese Faktoren konnten plausibel als Repräsentanten dreier verschiedener während der Konditionierungsprozedur stattfindender Prozesse interpretiert werden, von denen der erste als Orientierungsprozeß, der zweite als kognitiv medierter Lernprozeß (Erwartungslernen) und der dritte als nicht kognitiv medierter Lernprozeß (Erwerb einer CR auf der Grundlage von Stimulus-Substitution) konzipiert wurde. Aus den für die einzelnen Komponenten des multiplen Reaktionsmusters gefundenen Faktorenladungen läßt sich schließen, daß die CS-Reaktion am Anfang der Konditionierungsprozedur hauptsächlich als Orientierungsreaktion aufzufassen ist, während sie im weiteren Verlauf der Konditionierungsprozedur zunehmend eine antizipatorische Komponente dazugewinnt bzw. den Prozeß des Erwartungslernens mitrepräsentiert. Die Prae-UCS-Reaktion enthält bei den frühen Trials ebenfalls eine gewisse Orientierungs-Komponente, kann aber bei den späteren Trials sozusagen als "reiner" Repräsentant des Erwartungslernens interpretiert werden. Für die UCS-Auslassungs-Reaktion wurde eine gemischte Faktorenstruktur gefunden, die darauf hindeutet, daß diese Reaktion alle postulierten Prozesse repräsentieren kann, wobei sich im Verlauf der Konditionierungsprozedur gewisse Verschiebungen ergeben. Insgesamt deuten die für diese Reaktion gefundenen Faktorenladungen darauf hin, daß die UCS-Auslassungs-Reaktion am Anfang der Konditionierungsprozedur eine reine Orientierungsreaktion darstellt, während sie später sowohl kognitiv als auch nicht kognitiv medierte Lerneffekte widerspiegelt.

Die Ergebnisse dieser faktorenanalytischen Untersuchung stützen zum einen die bereits dargestellten Ansätze zur Interpretation der verschiedenen Komponenten des multiplen elektrodermalen Reaktionsmusters und bieten zum anderen eine plausible Erklärung dafür, warum hinsichtlich der Interpretation der UCS-Auslassungs-Reaktion divergierende Auffassungen vertreten werden. Weitere Untersuchungen dieser Art wären daher sicherlich erwünscht. Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse der vor-

liegenden Untersuchung aber vor allem deswegen, weil sie gewisse Aufschlüsse über die Art der Interaktion zwischen den verschiedenen Prozessen geben, die beim klassischen Konditionieren im Humanbereich vermutlich eine Rolle spielen. Die festgestellte Veränderung der Faktorenladungen über die Konditionierungsprozedur hinweg bestätigt die von GRINGS geäußerte Vermutung, daß kognitive und nicht kognitive Prozesse während der verschiedenen Phasen der Konditionierungsprozedur jeweils eine unterschiedlich große Rolle spielen können.

Abschließend ist zu bemerken, daß zukünftige Untersuchungen zum "multiple response phenomenon" sicherlich noch weitere wertvolle Aufschlüsse über die Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren erbringen dürften.

5.2. Kritische Würdigung der dargestellten Forschungsansätze

Wenn man die in dieser Arbeit dargestellten Forschungsansätze miteinander vergleicht, läßt sich die Schlußfolgerung ziehen, daß die Untersuchung der Art von Fragestellungen, die sich aus der von GRINGS (1960, 1965, 1969, 1973a, 1973b) vertretenen Konzeption des klassischen Konditionierens ergeben, mehr zum Verständnis der Rolle kognitiver Prozesse beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen beitragen dürfte als die Untersuchung der Fragestellungen, die sich aus der bisher vorherrschenden, vor allem durch die Vorstellungen von HULL und von SPENCE geprägten Konzeption ergeben, nach der "Lernen" als eine Zunahme der Stärke von S-R-Verbindungen bzw. als eine Zunahme der Habitstärke definiert ist.

Die von der traditionellen Konzeption her abzuleitenden Fragestellungen beschränken sich im wesentlichen auf zwei Aspekte, nämlich auf die Rolle der "awareness" bzw. der verbalisierbaren Kenntnis der Kontingenzen bei der Acquisition und der Extinktion von konditionierten elektrodermalen Reaktionen und auf die

Effekte bestimmter kognitiver Einstellungen (sets) auf die meßbare Konditionierungsleistung bzw. die Größe und/oder die Häufigkeit der auftretenden CRs. Wie bereits bei der Besprechung der Experimente ausgeführt wurde, die der Untersuchung der Rolle der "awareness" bei der Acquisition und der Untersuchung der Effekte expliziter Informationen auf die Extinktion von konditionierten Reaktionen gewidmet sind, können die anhand dieser Forschungsansätze gefundenen Ergebnisse zwar als eindeutiger Nachweis dafür gelten, daß konditionierte elektrodermale Reaktionen in hohem Maß durch kognitive Prozesse beeinflußt werden können; sie liefern aber kaum Anhaltspunkte dafür, wie man sich die Interaktion zwischen kognitiven und nicht kognitiven Prozessen beim klassischen Konditionieren im Humanbereich vorzustellen hat. Da die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß es außerordentlich schwierig ist, die "awareness" der Versuchspersonen auszuschalten, dürfte die wichtigste Schlußfolgerung aus den Ergebnissen dieser Experimente sein, daß die beim klassischen Konditionieren im Humanbereich stattfindenden kognitiven Prozesse nicht einfach ignoriert werden dürfen, sondern einer eingehenden Untersuchung bedürfen.

Nach der von GRINGS vertretenen Konzeption ist der beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen stattfindende Lernprozeß als ein Prozeß der Arousal-Modulation aufzufassen, dessen Funktion darin besteht, den Organismus möglichst optimal an die aversiven Stimulus-Bedingungen anzupassen bzw. einen allzu starken oder abrupten Erregungsanstieg beim Eintreffen der aversiven Stimuli zu verhindern. Dieser Prozeß der Arousal-Modulation ist nach GRINGS dadurch charakterisiert, daß die durch den aversiven Stimulus ausgelöste UCR zunehmend unter die Kontrolle des CS gerät, was darauf zurückzuführen ist, daß der CS im Verlauf der Konditionierungsprozedur Signalfunktion erwirbt bzw. daß er ein "perceptual set" aktiviert, welches vorbereitende antizipatorische Reaktionen mediiert, welche genau auf den zu erwartenden UCS abgestimmt sind. GRINGS nimmt

an, daß mit diesem Lernprozeß auf der subjektiven Ebene eine Veränderung der wahrgenommenen Qualität der dargebotenen Stimuli einhergeht bzw. daß der UCS im Verlauf der Konditionierungsprozedur als immer weniger aversiv erlebt wird.

Aus dem GRINGS'schen Ansatz ergibt sich die Konsequenz, daß die bei der Konditionierungsprozedur verwendeten experimentellen Bedingungen (z.B. Verstärkungsquote, ISI etc.) unter dem Aspekt zu betrachten sind, welche Informationen die dargebotenen Stimulus-Sequenzen hinsichtlich der Beziehung zwischen CS und UCS enthalten bzw. inwieweit das Eintreffen, der Zeitpunkt des Eintreffens und die Qualität des durch den CS signalisierten UCS voraussagbar sind. Da sich die "Voraussagbarkeits-Bedingung" sowohl durch die Art der verwendeten Stimulus-Sequenzen als auch durch die Verwendung von (zutreffenden, neutralen oder irreführenden) Informationen variieren läßt, lassen sich von diesem Ansatz her eine Fülle von Versuchsanordnungen entwickeln, welche die Untersuchung der Frage ermöglichen, inwieweit der Prozeß der Arousal-Modulation durch verbal-kognitive Prozesse beeinflusst wird.

Aus der zusammenfassenden Darstellung der verschiedenen Gruppen von Experimenten, bei denen die "Voraussagbarkeits-Bedingung" variiert wurde, ist zu ersehen, daß insgesamt eine Fülle von experimentellen Ergebnissen gefunden wurden, die darauf hindeuten, daß der beim klassischen Konditionieren von elektrodermalen Reaktionen stattfindende Lernprozeß bzw. der Prozeß der Arousal-Modulation durch diese Variable beeinflusst wird. Aus den Ergebnissen der Experimente, bei denen die "Voraussagbarkeits-Bedingung" sowohl anhand der verwendeten Stimulus-Sequenzen als auch anhand von expliziten Informationen variiert wurde, ergeben sich ferner zumindest gewisse Aufschlüsse über die Art der Interaktion zwischen kognitiven und nicht kognitiven Prozessen beim klassischen Konditionieren im Humanbereich. Inwieweit die subjektiv wahrgenommene Qualität des UCS von der Voraussagbarkeit des aversiven Stimulus abhängig ist, muß vor-

erst offen bleiben. Die von GRINGS vertretene Auffassung, daß mit dem Prozeß der Arousal-Modulation bzw. mit der Abnahme der Größe der UCRs im Verlauf der Konditionierungsprozedur eine Abnahme der subjektiven Intensität oder Aversivität des UCS einhergeht, kann jedenfalls bisher nicht als bestätigt gelten. Da die Ergebnisse einiger Experimente darauf hindeuten, daß sich die Voraussagbarkeits-Variable darauf auswirkt, als wie aversiv die experimentelle Situation als solche empfunden wird, sollte diesem Aspekt beim Vergleich entsprechender Konditionierungsparadigmas (z.B. kontinuierliche vs. partielle Verstärkung) Beachtung geschenkt werden.

Abschließend ist zu bemerken, daß die Aussagekraft der Ergebnisse der in dieser Arbeit zusammengestellten Experimente durch verschiedene Faktoren beeinträchtigt wird: Bei einem Teil der Experimente, bei denen die "Voraussagbarkeits-Bedingung" anhand der dargebotenen Typen von Trials variiert wurde, lassen sich die Ergebnisse nicht eindeutig interpretieren, da sich die verwendeten Stimulus-Bedingungen auch hinsichtlich anderer, möglicherweise entscheidender Aspekte voneinander unterscheiden. Dies trifft beispielsweise auf die Gruppe von Experimenten zu, bei denen die Bedingungen "sofortige vs. verzögerte Darbietung des UCS" miteinander verglichen wurden. Experimente dieser Art sollten nicht mehr durchgeführt werden. Bei anderen Experimenten - so z.B. bei den meisten Untersuchungen zum "UCR-Verminde-rungs-Phänomen" - ist die Interpretation deshalb schwierig, weil sich die Ergebnisse mit verschiedenen theoretischen Konzeptionen vereinbaren lassen. Daher sollte bei der Planung weiterer Experimente möglichst nach jenen "kritischen" experimentellen Bedingungen Ausschau gehalten werden, die eine Entscheidung zwischen den verschiedenen in Frage kommenden Interpretationsansätzen ermöglichen. Bei anderen Experimenten wiederum, bei denen diese Schwierigkeit nicht gegeben ist, sind die verwendeten Versuchsanordnungen so verschieden von den üblicherweise verwendeten Konditionierungsprozeduren, daß es fraglich

ist, inwieweit sich aus den gefundenen Ergebnissen Schlußfolgerungen auf die Prozesse ziehen lassen, die beim klassischen Konditionieren stattfinden. Dies gilt beispielsweise für die ganze Gruppe von Experimenten, bei denen die Wahrscheinlichkeit aversiver Stimulation unter Verwendung expliziter Informationen variiert wurde. Hier wäre es empfehlenswert, bei weiteren Experimenten Versuchsanordnungen zu verwenden, die den gebräuchlichen Varianten des Paradigmas des klassischen Konditionierens ähnlicher sind. Die in dieser Arbeit zusammengestellten Experimente, die die bisher hauptsächlich verwendeten Forschungsstrategien repräsentieren, können daher zwar fruchtbare Anregungen für die weitere Erforschung der Rolle kognitiver Faktoren beim klassischen Konditionieren von autonomen Reaktionen im Humanbereich geben, erlauben aber noch kaum theoretische Schlußfolgerungen. Da die empirische Evidenz insgesamt darauf hindeutet, daß sich einige der bei den hier zusammengestellten Experimenten beobachtete Phänomene (Verlauf der Akquisitionskurven, "multiple response phenomenon", "UCR-diminution phenomenon") besser mit der von GRINGS vertretenen "Arousal-Modulations-Theorie" der klassischen Konditionierens elektrodermalen Reaktionen vereinbaren lassen als mit der traditionellen Konzeption, nach der "Lernen" beim klassischen Konditionieren als Aufbau und Festigung von S-R-Verbindungen bzw. als Zunahme der Habitstärke definiert ist, sollten bei zukünftigen Experimenten zum klassischen Konditionieren der psychogalvanischen Reaktion - unabhängig davon, ob sie sich mit der Untersuchung der Rolle kognitiver Faktoren befassen oder nicht - außer den CRs (bzw. den CS-Reaktionen und den Prae-UCS-Reaktionen) stets auch die UCRs (und gegebenenfalls die UCS-Auslassungs-Reaktionen) in die Untersuchung mit einbezogen werden. Zusätzlich zu den üblicherweise verwendeten Maßen, welche die durchschnittliche Größe und/oder Häufigkeit der auftretenden Reaktionen bzw. deren Zunahme oder Abnahme während der einzelnen experimentellen Phasen angeben, sollten dabei auch Maße entwickelt werden, welche die

"response topography" bzw. das jeweils auftretende Reaktionsmuster und Veränderungen dieses Musters wiedergeben.

Literaturliste

- ANOKHIN, P.K. Characteristics of the afferent apparatus of a conditioned reflex and its importance for psychology. In: Voprosy Psichologii, 1955, 6, 16-38 (Reprinted and translated from Russian: The central nervous system and human behavior. U.S. Dept. Health, Education and Welfare, 1959, Pp. 241-272).
- BADIA, P., McBANE, B., SUTER, S. und LEWIS, P. Preference behavior in an immediate vs. variably delayed shock situation with and without a warning signal. In: J. Exp. Psychol., 1966, 72, 847-852.
- BADIA, P. und DEFRAN, R.H. Orienting responses and GSR conditioning: A dilemma. In: Psychol. Review, 1970, 77, 171-181.
- BADIA, P., SUTER, S. und LEWIS, P. Preference for warned shock: Information and/or preparation. In: Psychol. Reports, 1967, 20, 271-274.
- BAER, P.E. und FUHRER, M.J. Cognitive processes during differential trace and delayed conditioning of the GSR. In: J. Exp. Psychol., 1968, 78, 81-88.
- BAER, P.E. und FUHRER, M.J. Cognitive factors in differential conditioning of the GSR: Use of a reaction time task as the UCS with normals and schizophrenics. In: J. Abn. Psychol., 1969, 74, 544-552.
- BAER, P.E. und FUHRER, M.J. Cognitive processes in the differential trace conditioning of electrodermal and vasomotor activity. In: J. Exp. Psychol., 1970, 84, 176-178.
- BAER, P.E. und FUHRER, M.J. Unexpected effects of masking: Differential EDR conditioning without relational learning. In: Psychophysiology, 1973, 10, 95-99.
- BAXTER, R. Diminution and recovery of the UCR in delayed and trace classical conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1966, 71, 447-451.
- BECK, R.C. und BROOKS, C.I. Human judgements of stimuli associated with shock onset and termination. In: Psychonomic Science, 1967, 8, 327-328.
- BERLYNE, D.E. Conflict, arousal and curiosity. New York: McGraw-Hill 1960.
- BITTERMAN, M.E. und HOLTZMAN, W.H. Conditioning and extinction of the galvanic skin response as a function of anxiety. In: J. Abn. Social Psychol., 1952, 47, 615-623.

- BITTERMAN, M.E., REED, P. und KRAUSKOFF, J. The effect of the duration of the unconditioned stimulus upon conditioning and extinction. In: Amer. J. Psychol., 1952, 65, 256-262.
- BRIDGER, W.H. und MANDEL, I.J. A comparison of GSR fear responses produced by threat and electric shock. In: J. Psychiatric Research, 1964, 2, 31-40.
- BRIDGER, W.H. und MANDEL, I.J. Abolition of the PRE by instruction in GSR conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1965, 69, 476-482.
- BYRNE, D. The repression-sensitization scale: Rationale, reliability, and validity. In: J. Personality, 1961, 29, 334-349.
- CHATTERJEE, B.B. und ERIKSEN, C.W. Conditioning and generalization of GSR as a function of awareness. In: J. Abn. Social Psychol., 1960, 60, 396-403.
- CHATTERJEE, B.B. und ERIKSEN, C.W. Cognitive factors in heart rate conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1962, 64, 272-279.
- COLGAN, D.M. Effects of instructions upon the skin resistance response. In: J. Exp. Psychol., 1970, 86, 108-112.
- COOK, J.O. und BARNES, L.W. Choice of delay of inevitable shock. In: J. Abn. Social Psychol., 1964, 68, 669-672.
- COOK, S.W. und HARRIS, R.F. The verbal conditioning of the galvanic skin reflex. In: J. Exp. Psychol., 1937, 21, 202-210.
- D'AMATO, M.E. und GUMENIK, W.E. Some effects of immediate vs. randomly delayed shock on an instrumental response and cognitive processes. In: J. Abn. Social Psychol., 1960, 60, 64-67.
- DAWSON, M.E. Cognition and conditioning: Effects of masking of the CS-UCS contingency on human GSR classical conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1970, 85, 389-396.
- DAWSON, M.E. Can classical conditioning occur without contingency learning? A review and evaluation of the evidence. In: Psychophysiology, 1973, 10, 82-86.
- DAWSON, M.E. und GRINGS, W.W. Comparison of classical conditioning and relational learning. In: J. Exp. Psychol., 1968, 76, 227-231.
- DAWSON, M.E. und REARDON, P. Effects of facilitory and inhibitory sets on GSR conditioning and extinction. In: J. Exp. Psychol., 1969, 82, 462-466.
- DAWSON, M.E. und REARDON, P. Construct validity of recall and recognition postconditioning measures of awareness. In: J. Exp. Psychol., 1973, 98, 308-315.

- DEANE, G.E. Human heart-rate responses during experimentally induced anxiety: Effects of instructions on acquisition. In: J. Exp. Psychol., 1966, 71, 772-773.
- DENGERINK, H.A. und TAYLOR, S.P. Multiple responses with different properties in delayed galvanic skin response conditioning. In: Psychophysiology, 1971, 8, 348-360.
- DeNIKE, L.D. The temporal relationship between awareness and performance in verbal conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1964, 68, 521-529.
- EDELBERG, R. und WRIGHT, D.J. Two galvanic skin response effector organs and their stimulus specificity. In: Psychophysiology, 1964, 1, 39-47.
- ELLIOTT, R. Reaction time and heart rate as functions of magnitude of incentive and probability of success. In: J. Pers. Social Psychol., 1965, 2, 604-609.
- ELLISON, G.D. Differential salivary conditioning to traces. In: J. Comp. Physiol. Psychol., 1964, 57, 373-380.
- EPSTEIN, S. Expectancy and magnitude of reaction to a noxious UCS. In: Psychophysiology, 1973, 10, 100-107.
- EPSTEIN, S. und BAHM, R. Verbal hypothesis formulation during classical conditioning of the GSR. In: J. Exp. Psychol., 1971, 87, 187-197.
- EPSTEIN, S. und CLARKE, S. Heart rate and skin conductance during experimentally induced anxiety: Effects of anticipated intensity of noxious stimulation and experience. In: J. Exp. Psychol., 1970, 84, 105-112.
- EPSTEIN, S. und ROUPENIAN, A. Heart rate and skin conductance during experimentally induced anxiety: The effects of uncertainty about receiving a noxious stimulus. In: J. Person. Social Psychol., 1970, 16, 20-28.
- FEHR, F.S. und STERN, J.A. Heart rate conditioning in the rat. In: J. Psychosomatic Research, 1965, 8, 441-453.
- FROMER, R. Conditioned vasomotor responses in the rabbit. In: J. Comp. Physiol. Psychol., 1963, 56, 1050-1055.
- FUHRER, M.J. und BAER, P.E. Differential classical conditioning: Verbalization of stimulus contingencies. In: Science, 1965, 150, 1479-1481.
- FUHRER, M.J. und BAER, P.E. Effects of intertrial reports on cognitive and GSR differentiation of conditioned stimuli. In: Proceedings of the 74th Annual Convention of the American Psychological Association, 1966, 1, 53-54.
- FUHRER, M.J. und BAER, P.E. Cognitive processes in differential GSR conditioning: Effects of a masking task. In: Amer. J. Psychol., 1969, 82, 168-180.

- FUREDY, J.J. CS and UCS intervals and orders in human autonomic classical differential trace conditioning. In: Canadian J. Psychol., 1970, 24, 417-426. (a)
- FUREDY, J.J. Test of the preparatory-adaptive interpretation of aversive classical autonomic conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1970, 84, 305-307. (b)
- FUREDY, J.J. Electrodermal recovery time as a supra sensitive autonomic index of anticipated intensity of threatened shock. In: Psychophysiology, 1972, 9, 281-282.
- FUREDY, J.J. Auditory and autonomic tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of classical aversive conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1973, 99, 280-283.
- FUREDY, J.J. und DOOB, A.N. Autonomic responses and verbal reports in further tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of reinforcement. In: J. Exp. Psychol., 1971, 89, 258-264. (a)
- FUREDY, J.J. und DOOB, A.N. Classical aversive conditioning of human digital volume pulse change and tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of reinforcement. In: J. Exp. Psychol., 1971, 89, 403-407. (b)
- FUREDY, J.J. und DOOB, A.N. Signaling unmodifiable shocks: Limits on human informational cognitive control. In: J. Pers. Social Psychol., 1972, 21, 111-115.
- FUREDY, J.J. und GINSBERG, S. Effects of varying signaling and intensity of shock on an unconfounded and novel electrodermal autonomic index in a variable and long-interval classical trace conditioning paradigm. In: Psychophysiology, 1973, 10, 328-334.
- FUREDY, J.J. und KATIC, M.J. Checks on two tests of the preparatory-adaptive-response interpretation of aversive classical autonomic conditioning. In: Psychophysiology, 1971, 8, 277-278.
- FUREDY, J.J. und KLAJNER, F. Unconfounded autonomic indexes of the aversiveness of signaled and unsignaled shocks. In: J. Exp. Psychol., 1972, 93, 313-318.
- GALE, E.N. und AX, A.F. Long term conditioning of the orienting response. In: Psychophysiology, 1968, 5, 307-315.
- GALE, E.N. und STERN, J.A. Conditioning of the electrodermal orienting response. In: Psychophysiology, 1967, 3, 291-301.
- GEER, J.H. A test of the classical conditioning model of emotion: The use of nonpainful aversive stimuli as. unconditioned stimuli in a conditioning procedure. In: J. Pers. Social Psychology, 1968, 10, 148-156.

- GEER, J.H. und MAISEL, E. Evaluating the effects of the prediction-control confound. In: J. Pers. Social Psychol., 1972, 23, 314-319.
- GRANT, D.A. Cognitive factors in eyelid conditioning. In: Psychophysiology, 1973, 10, 75-81.
- GRINGS, W.W. Preparatory set variables related to classical conditioning of autonomic responses. In: Psychol. Review, 1960, 67, 243-252.
- GRINGS, W.W. Verbal-perceptual factors in the conditioning of autonomic responses. In: W.F. PROKASY (Ed.): Classical Conditioning. New York: Appleton-Century-Crofts 1965, Pp. 71-89.
- GRINGS, W.W. Anticipatory and preparatory electrodermal behavior in paired stimulation situations. In: Psychophysiology, 1969, 5, 597-611.
- GRINGS, W.W. Cognitive factors in electrodermal conditioning. In: Psychol. Bulletin, 1973, 79, 200-210. (a)
- GRINGS, W.W. The role of consciousness and cognition in autonomic behavior change. In: F.J. McGUIGAN and R.A. SCHOONOVER: The psychophysiology of thinking: Studies of covert processes. New York, London: Academic Press 1973, Pp. 233-266. (b)
- GRINGS, W.W., DOSSETT, W.F. und HONNARD, R.R. Conditioned GSR in perceptual disparity situations. In: Amer. Psychologist, 1959, 14, 393.
- GRINGS, W.W. und KIMMEL, H.D. Magnitude of GSR to expected and unexpected stimuli. Paper read at Western Psychological Association, Monterey, California, 1958.
- GRINGS, W.W. und KIMMEL, H.D. Compound stimulus transfer for different sense modalities. In: Psychol. Reports, 1959, 5, 253-260.
- GRINGS, W.W. und LOCKHART, R.A. Effects of "anxiety-lessening" instructions and differential set development on the extinction of the GSR. In: J. Exp. Psychol., 1963, 66, 292-299.
- GRINGS, W.W., LOCKHART, R.A. und DAMERON, L.E. Conditioning autonomic responses of mentally subnormal individuals. In: Psychol. Monograph, 1962, 76, No. 39 (whole No. 558).
- GRINGS, W.W., LOCKHART, R.A., ZEINER, A. und UNO, T. Delay and trace conditioning of mentally subnormal individuals. Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association, September 7, 1964.
- GRINGS, W.W., LOWELL, E.L. und HONNARD, R.R. GSR conditioning with preschool-age deaf children. In: J. Comp. Physiol. Psychology, 1961, 54, 143-148.

- GRINGS, W.W. und SCHELL, A.M. UCR diminution in trace and delay conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1969, 78, 246-248. (a)
- GRINGS, W.W. und SCHELL, A.M. Magnitude of electrodermal response to a standard stimulus as a function of intensity and proximity of a prior stimulus. In: J. Comp. Physiol. Psychol., 1969, 67, 77-82. (b)
- GRINGS, W.W. und SCHELL, A.M. Effects of trace vs. delay conditioning, interstimulus interval variability and instructions on UCR-diminution. In: J. Exp. Psychol., 1971, 90, 136-140.
- GRINGS, W.W., SCHELL, A.M. und CAREY, C.A. Verbal control of an autonomic response in a cue reversal situation. In: J. Exp. Psychol., 1973, 99, 215-221.
- GRINGS, W.W. und SUKONECK, H. Prediction probability as a determiner of anticipatory and preparatory behavior. In: J. Exp. Psychol., 1971, 91, 310-317.
- HAGGARD, E.A. Experimental studies in affective processes I: Some effects of cognitive structure and active participation on certain autonomic reactions during experimentally induced stress. In: J. Exp., Psychol., 1943, 33, 257-284.
- HARE, R.D. Psychopathy, fear arousal and anticipated pain. In: Psychol. Reports 1965, 16, 499-502.
- HARE, R.D. Psychopathy and choice of immediate versus delayed punishment. In: J. Abn. Social Psychol., 1966, 71, 25-29.
- HARVEY, B. und WICKENS, D.D. Effect of instructions on responsiveness to the CS and the UCR in GSR conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1971, 87, 137-140.
- HEBB, D.O. Alice in wonderland or psychology among the biological sciences. In: H.F. HARLOW und C.N. WOOLSEY (Eds.): Biological and biochemical bases of behavior. Madison: University of Wisconsin Press, 1958, Pp. 451-467.
- HILGARD, E.R. und MARQUIS, D.G. Conditioning and learning. New York: Appleton-Century-Crofts, 1940.
- HILL, F.A. The effects of instructions and subject's need for approval on the conditioned galvanic skin response. In: J. Exp. Psychol., 1967, 73, 461-467.
- HILL, F.A. Effects of UCS predictability in GSR conditioning. In: Psychonomic Science, 1969, 17, 195-196.
- HULL, C.L. Principles of behavior. New York: Appleton-Century-Crofts, 1943.
- HULL, C.L. Essentials of behavior. New Haven, Conn.: Yale University Press, 1951.

- JENNINGS, J.R. AVERILL, J.R., OPTON, E.M. und LAZARUS, R.S. Some parameters of heart rate change: Perceptual versus motor task requirements, noxiousness and uncertainty. In: Psychophysiology, 1970, 7, 194-212.
- KATZ, A., WEBB, L. und STOTLAND, E. Cognitive influences on rate of extinction. In: J. Exp. Res. in Personality, 1971, 5, 208-215.
- KIMBLE, G.A. The definition of learning and some useful distinctions. In: G.A. KIMBLE (Ed.): Foundations of conditioning and learning. New York: Appleton-Century-Crofts, 1967.
- KIMBLE, G.A. und DUFORT, R.H. The associative factor in eyelid conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1956, 52, 386-391.
- KIMBLE, G.A. und OST, J.W.P. A conditioned inhibitory process in eyelid conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1961, 61, 150-156.
- KIMMEL, E. Judgements of UCS intensity and diminution of the UCR in classical GSR conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1967, 73, 532-543.
- KIMMEL, H.D. The relationship between direction and amount of stimulus change and amount of perceptual disparity response. In: J. Exp. Psychol., 1960, 59, 68-72.
- KIMMEL, H.D. Further analysis of GSR conditioning: A reply to STEWART, STERN, WINOKUR and FREDMAN. In: Psychol. Review, 1964, 71, 160-166.
- KIMMEL, H.D. Instrumental inhibitory factors in classical conditioning. In: W.F. PROKASY (Ed.): Classical conditioning. New York: Appleton-Century-Crofts 1965, 148-171.
- KIMMEL, H.D. Inhibition of the unconditioned response in classical conditioning. In: Psychol. Review 1966, 73, 232-240.
- KIMMEL, H.D. und PENNYPACKER, H.S. Conditioned diminution of the unconditioned response as a function of the number of reinforcements. In: J. Exp. Psychol., 1962, 64, 20-23.
- KIMMEL, H.D. und PENNYPACKER, H.S. Differential GSR conditioning as a function of the CS-UCS interval. In: J. Exp. Psychol., 1963, 66, 559-563.
- KIMMEL, H.D. und SCHULTZ, C.A., jr. GSR magnitude and judgments of shock intensity as a function of physical intensity of shock. In: Psychonomic Science, 1964, 1, 17-18.
- KOPACZ, F. und SMITH, B.D. Sex differences in skin conductance measures as a function of shock threat. In: Psychophysiology, 1971, 8, 293-303.

- LACEY, J.I. Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. In: M.H. APPLEY und R. TRUMBULL (Eds.): Psychological stress: Issues in research. New York: Appleton-Century-Crofts 1967, 14-42.
- LACEY, J.I., KAGAN, J., LACEY, B.C. und MOSS, H.A. The visceral level: Situational determinants and behavioral correlates of autonomic response patterns. In: P.H. KNAPP (Ed.): Expression of emotions in man. New York: International University Press, 1963.
- LEONARD, C. und WINOKUR, G. Conditioning versus sensitization in the galvanic skin response. In: J. Comp. and Physiol. Psychol., 1963, 56, 169-170.
- LOCKHART, R.A. Dominance and contiguity as interactive determinants of autonomic conditioning. Unpublished PhD dissertation, University of Southern California 1965.
- LOCKHART, R.A. Comments regarding multiple response phenomena in long stimulus interval conditioning. In: Psychophysiology, 1966, 3, 108-114. (a)
- LOCKHART, R.A. Temporal conditioning of the GSR. In: J. Exp. Psychol., 1966, 71, 438-446. (b).
- LOCKHART, R.A. Recent developments in the classical conditioning of autonomic responses. Paper presented at the Symposium on Higher Nervous Activity, IV. World Congress of Psychiatry, Madrid, September 9, 1966. (c).
- LOCKHART, R.A. Uncertainty as a determining factor in human GSR conditioning. Paper presented at the Tenth Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research, Nov. 21, 1970.
- LOCKHART, R.A. Multiple response phenomena of CS-UCS relations in an intramodal classical conditioning paradigm. Unpublished Manuscript, 1971.
- LOCKHART, R.A. Cognitive processes and the multiple response phenomena. In: Psychophysiology, 1973, 10, 112-118.
- LOCKHART, R.A. und GRINGS, W.W. Comments on "An analysis of GSR conditioning". In: Psychol. Review, 1963, 70, 562-564.
- LOCKHART, R.A. und GRINGS, W.W. Interstimulus interval effects in GSR discrimination conditioning. In: J. Exp. Psychology, 1964, 67, 209-214.
- LOCKHART, R.A. und STEINBRECHER, D.C. Differential heart rate conditioning in the rabbit: Failure to find a specific pre-US response. In: Psychonomic Science, 1970, 19, 175-177.
- LOVIBOND, S.H. The aversiveness of uncertainty: An analysis in terms of activation and information theory. In: Australian J. Psychol., 1968, 20, 85-91.
- LYKKEN, D.T. A study of anxiety in the sociopathic personality. In: J. Abn. Soc. Psychol., 1957, 55, 6-10.

- LYKKEN, D.T. Preliminary observations concerning the "preception" phenomenon. In: Psychol. Measurem. News-letter, 1959, 5, 2-7.
- LYKKEN, D.T. Preception in the rat: Autonomic response to shock as a function of length of warning signal. In: Science, 1962, 136, 665-666.
- LYKKEN, D.T. Neuropsychology and psychophysiology in personality research. In: E.F. BORGATTA und W.W. LAMBERT (Eds.): Handbook of personality theory and research. New York: Rand McNally, 1968, Pp. 413-509.
- LYKKEN, D.T. und KATZENMEYER, C.G. Manual for the "Activity Preference Questionnaire" (APQ). Reports from the Research Laboratorium of the Department of Psychiatry, University of Minnesota. Report No. PR-68-3, Minneapolis, 1968.
- LYKKEN, D.T., MACINDOE, I. und TELLEGEN, A. Preception: Autonomic response to shock as a function of predictability in time and locus. In: Psychophysiology, 1972, 9, 318-333.
- McALLISTER, W.R. Eyelid conditioning as a function of CS-UCS interval. In: J. Exp. Psychol., 1953, 45, 417-422.
- McDONALD, D.G. und JOHNSON, L.C. A re-analysis of GSR conditioning. In: Psychophysiology, 1965, 1, 291-295.
- MALTZMAN, I. und WOLFF, C. Preference for immediate versus delayed noxious stimulation and the concomitant GSR. In: J. Exp. Psychol., 1970, 83, 76-79.
- MANDEL, I.J. und BRIDGER, W.H. Interaction between instructions and ISI in conditioning and extinction of the GSR. In: J. Exp. Psychol., 1967, 74, 36-43.
- MANDEL, I.J. und BRIDGER, W.H. Is there classical conditioning without cognitive expectancy? In: Psychophysiology, 1973, 10, 87-90.
- MARTIN, I. Delayed GSR conditioning and the effect of electrode placement on measurement of skin resistance. In: J. Psychosomatic Research, 1963, 7, 15-22. (a)
- MARTIN, I. A further attempt at delayed GSR conditioning. In: Brit. J. Psychol., 1963, 54, 359-368. (b).
- MARTIN, I. und LEVEY, A.A. The genesis of the classically conditioned response. Oxford: Pergamon Press, 1969.
- MOELLER, G. The CS-UCS-interval in GSR conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1954, 48, 162-166.
- MONAT, A., AVERILL, J.R. und LAZARUS, R.S. Anticipatory stress and coping reactions under various conditions of uncertainty. In: J. Pers. Social Psychol., 1972, 24, 237-253.

- MORDKOFF, A.M., EDELBURG, R. und USTICK, M. The differential conditionability of two components of the skin conductance response. In: Psychophysiology, 1967, 4, 40-47.
- MORROW, M.C. Recovery of conditioned UCS diminution following extinction. In: J. Exp. Psychol., 1966, 71, 884-888.
- MOWRER, O.H. Preparatory set (expectancy) - a determinant in motivation and learning. In: Psychol. Review, 1938, 45, 62-91.
- MOWRER, O.H. und JONES, H. Habit strength as a function of the pattern of reinforcement. In: J. Exp. Psychol., 1945, 35, 293-311.
- NELSON, M.N. The effects of extraneous tasks, interstimulus interval and stimulus rise-time on human differential eyelid conditioning. Unpublished Masters' Thesis, University of Wisconsin, 1971.
- NIEMELÄ, P. Electrodermal responses as a function of quantified threat. In: Scand. J. Psychol., 1969, 10, 49-56. (a)
- NIEMELÄ, P. Heart rate responses during the anticipation of an electric shock of variably probability. In: Scand. J. Psychol., 1969, 10, 232-243. (b)
- NOWLIS, V. Research with the Mood Adjective Checklist. In: S.S. TOMKINS und C.E. IZARD (Eds.): Affect, cognition and personality. New York: Springer 1965.
- ÖRIST, P.A., WOOD, D.M. und PEREZ-REYES, M. Heart rate during conditioning in humans: Effects of UCS intensity, vagal blockade and adrenergic block of vasomotor activity. In: J. Exp. Psychol., 1965, 70, 32-42.
- ÖRMAN, A. Differentiation of conditioning and orienting response components in electrodermal conditioning. In: Psychophysiology, 1971, 8, 7-21. (a)
- ÖRMAN, A. Interaction between instruction-induced expectancy and strength of unconditioned stimulus in GSR conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1971, 88, 384-390. (b)
- ÖRMAN, A. Factor analytically derived components of orienting, defensive and conditioned behavior in electrodermal conditioning. In: Psychophysiology, 1972, 9, 199-209.
- ÖRMAN, A., BJÖRKSTRAND, P.-A. und ELLSTRÖM, P.-E. Effect of explicit trial-by-trial information about shock probability in long interstimulus interval GSR conditioning. In: J. Exp. Psychol., 1973, 98, 145-151.
- ORLEBEKE, J.F. und van OLSST, E.H. Learning and performance as a function of CS intensity in a delayed GSR conditioning situation. In: J. Exp. Psychol., 1968, 77, 483-487.

- PAWLOW, I.P. Conditioned reflexes. (Translated by G.V. ANREP). London: Oxford University Press, 1927.
- PAWLOW, I.P. Vorlesungen über die Arbeit der Großhirnhemisphäre, In: Sämtliche Werke, Bd. IV. Berlin: Akademie-Verlag, 1953.
- PEEKE, S.C. und GRINGS, W.W. Magnitude of CR as a function of variability in the CS-US relationship. In: J. Exp. Psychol., 1968, 77, 64-69.
- PERKINS, C.C., jr. The stimulus conditions which follow learned responses. In: Psychol. Review, 1955, 62, 341-348.
- PERKINS, C.C., jr. An analysis of the concept of reinforcement. In: Psychol. Review, 1968, 75, 155-172.
- PERVIN, L.A. The need to predict and control under conditions of threat. In: J. Personality, 1963, 34, 570-587.
- PRESCOTT, J.W. Critical issues in conditioning theory and research. Paper presented at the IV. World Congress of Psychiatry, Madrid 1966.
- PROKASY, W.F. und EBEL, H.C. Three components of the classically conditioned GSR in humans. In: J. Exp. Psychol., 1967, 73, 247-256.
- PROKASY, W.F., FAWCETT, P.T. und HALL, J.F. Recruitment, latency, magnitude and amplitude of the GSR as a function of interstimulus interval. In: J. Exp. Psychol., 1962, 64, 513-518.
- RAZRAN, G. The observable unconscious and the inferable conscious in current Soviet psychophysiology: Interoceptive conditioning, semantic conditioning and the orienting reflex. In: Psychol. Review, 1961, 68, 81-147.
- RAZRAN, G. Mind in evolution. New York: Houghton Mifflin Co., 1971.
- RODNICK, E.H. Characteristics of delayed and trace conditioned responses. In: J. Exp. Psychol., 1937, 20, 409-425.
- ROSS, L.E. The role of awareness in differential conditioning. Paper presented at the symposium "Classical Conditioning and the Cognitive Processes" at the 11th Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research, St. Louis: October 21, 1971.
- ROSS, L.E. und NELSON, M.N. The role of awareness in differential conditioning. In: Psychophysiology, 1973, 10, 91-94.
- SCHELL, A.M. und GRINGS, W.W. Judgements of UCS intensity and diminution of the unconditioned GSR. In: Psychophysiology, 1971, 8, 427-432.

- SHEAN, G.D. The relationship between ability to verbalize stimulus contingencies and GSR conditioning. In: J. Psychosomatic Research, 1968, 12, 245-249.
- SILVERMAN, R.E. Eliminating a conditioned GSR by the reduction of experimental anxiety. In: J. Exp. Psychol., 1960, 59, 122-125.
- SMITH, O.A. und STEBBINS, W.C. Conditioned blood flow and heart rate in monkeys. In: J. Comp. Physiol. Psychol., 1965, 59, 432-435.
- SNORTUM, J.R. und WILDING, F.W. Temporal estimation and heart rate as a function of repression-sensitization score and probability of shock. In: J. Consult. Clinical Psychol., 1971, 37, 417-422.
- SOKOLOV, E.N. Higher nervous activity and the problem of perception. In: B. SIMON (Ed.): Psychology in the Soviet Union. Stanford: Stanford University Press, 1957.
- SOKOLOV, E.N. Perception and the conditioned reflex. (Translated by S.W. WAYDENFELD). New York: Macmillan, 1963.
- SPENCE, K.W. Behavior theory and conditioning. New Haven: Yale University Press, 1956.
- SPENCE, K.W. Behavior theory and learning. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1960.
- STECKLE, L.C. A trace conditioning of the galvanic reflex. In: J. General Psychol., 1933, 9, 475-480.
- STERN, J.A., STEWART, M.A. und WINOKUR, G. An investigation of some relationships between various measures of the galvanic skin response. In: J. Psychosomatic Research, 1961, 5, 215-223.
- STEWART, M.A., STERN, J.A., WINOKUR, G. und FREDMAN, S. An analysis of GSR conditioning. In: Psychol. Review 1961, 68, 60-67.
- SUBOSKI, M.D., BRACE, T.G., JARROLD, L.A., TELLER, K.J. und DIETER, R. Interstimulus interval and time estimation in ratings of signaled shock aversiveness. In: J. Exp. Psychol., 1972, 96, 407-415.
- SUTTERER, J.R. und BECK, N.C. Human responses to stimuli associated with shock onset and termination. In: J. Exp. Res. Personality, 1970, 4, 163-170.
- SWITZER, S.A. Anticipatory and inhibitory characteristics of delayed conditioned reactions. In: J. Exp. Psychol., 1934, 17, 603-620.
- TOLMAN, E.C. Purposive behavior in animals and men. New York: Century, 1932.

- TOLMAN, E.C. Principles of purposive behavior. In: S. KOCH (Ed.): Psychology: A study of a science. Vol. 2. New York: McGraw-Hill Co., 1959, Pp. 92-157.
- UNO, T. The effects of awareness and successive inhibition on interoceptive and exteroceptive conditioning of the galvanic skin response. In: Psychophysiology, 1970, 7, 27-43.
- UNO, T. und GEDDIE, J.C. Reduction of conditioned GSR response within the ISI and post-ISI intervals as a function of extinction instructions. In: Psychophysiology, 1971, 8, 276.
- WICKENS, D.D., ALLEN, C.K. und HILL, F.A. Effects of instructions on extinction of the conditioned GSR. In: J. Exp. Psychol., 1963, 66, 235-240.
- WICKENS, D.D. und HARDING, G.B. Effects of interstimulus interval, forewarning and instructions on extinction of the GSR. In: J. Exp. Psychol., 1967, 74, 363-369.
- WILCOTT, R.C. Adaptive value of arousal sweating and the epidermal mechanism related to skin potential and skin resistance. In: Psychophysiology, 1966, 2, 249-262.
- WILCOTT, R.C. Arousal sweating and electrodermal phenomena. In: Psychol. Bulletin, 1967, 67, 58-72.
- WILDER, J. Stimulus and response: The law of initial value. Bristol: John Wright and Sons, Ltd., 1967.
- WILSON, G.D. Reversal of differential GSR conditioning by instructions. In: J. Exp. Psychol., 1968, 76, 491-493.
- WILSON, R.A. Effects of masking during interstimulus and intertrial intervals on differential conditioning of electrodermal response. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Houston, 1971.
- WILSON, R.A., FUHRER, M.J. und BAER, P.E. Differential conditioning of electrodermal responses: Effects of performing a masking task during the interstimulus and intertrial intervals. Paper presented at the 11th Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research, St. Louis: October 1971.
- WILSON, R.S. Analysis of autonomic reaction patterns. In: Psychophysiology, 1967, 4, 125-142.
- WOODWORTH, R.S. Reinforcement of perception. In: Amer. J. Psychol., 1947, 60, 119-124.
- ZEINER, A.R. Second interval discrimination conditioning of the GSR as a function of US intensity and trace and delay conditioning paradigms. In: J. Exp. Psychol., 1968, 78, 276-280.
- ZIMBARDO, P.G. The cognitive control of motivation. Glenview, Ill.: Scott, Foresman, 1969.

ZIMNY, G.H., STERN, J.A. und FJELD, S.P. Effects of CS and US relationships on electrodermal response and heart rate. In: J. Exp. Psychol., 1966, 72, 177-181.

ZUCKERMAN, M. The development of an affect adjective check-list for the measurement of anxiety. In: J. Consult. Psychol., 1960, 24, 457-462.

Lebenslauf:	Maria Eva Wengle, geb. Rdest
1. 4. 1943	Geboren in Krakau / Polen Vater: Ladislaus Rdest, Prokurist Mutter: Margarethe Rdest, geb. Rittner Flucht über Dresden, Kempten
1946 - 1950	Aufenthalt bei Verwandten mütterlicherseits in Basel / Schweiz
1951 - 1958	Aufenthalt bei den Eltern in Lörrach / Baden
1958 - 1963	Aufenthalt bei den Eltern in Augsburg / Bayern
1963 - jetzt	Wohnhaft in München / Bayern
1. 8. 1969	Heirat mit Dr. Hans Wengle, Dipl.-Ing.
Schulzeit:	
Ostern 1950	Einschulung in Basel / Schweiz
Herbst 1951	Übertritt in die 3. Kl. VS in Lörrach / Baden
Ostern 1953	Übertritt an das Hans-Thoma-Gymnasium in Lörrach / Baden
Herbst 1958	Übertritt in die 11. Klasse der Maria-Theresia - Oberrealschule in Augsburg / Bayern
Juni 1961	Reifeprüfung an dieser Schule
Studienzeit:	
WS 1961/1962	Beginn des Psychologiestudiums an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München
3. 3. 1964	Diplom-Vorprüfung für Psychologen an dieser Universität
16. 12. 1966	Diplom-Hauptprüfung für Psychologen an dieser Universität
Berufstätigkeit:	
1.1.1967 - 31.3.1969	Wissenschaftliche Hilfskraft am Psychologischen Institut der Universität München, Klinische Abteilung
1.4.1969 - 30.9.1971	Verwalter einer wissenschaftlichen Assistentenstelle am Psychologischen Institut der Universität München, Klinische Abteilung
1.10.1971 - 30.9.1973	Promotionsstipendium

